

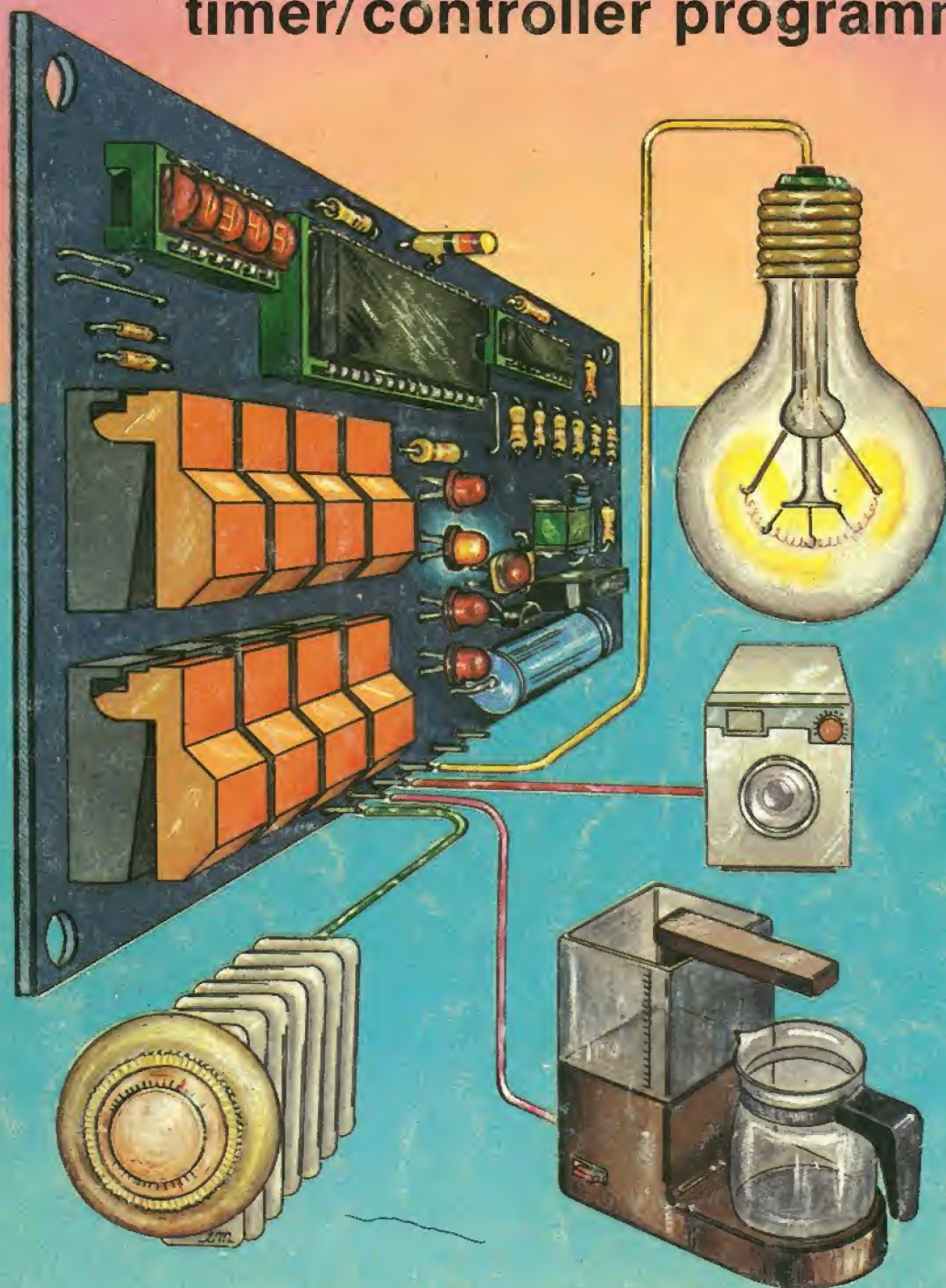
elektor

n° 12
maggio 1980

L. 2000

elettronica - scienza tecnica e diletto

timer/controller programmabile



Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

ricaricatore affidabile di accumulatori al Ni-Cad
preamplificatore "top"

Il salva tempo

Se vi preoccupate per quanto vi costa il tempo impiegato per eseguire misure e misure, nel vostro lavoro di manutenzione e ricerca elettronica, riflettete su ciò che al riguardo vi può offrire il nuovo oscilloscopio Philips PM 3207: "il salva tempo".

Schermo grande e di facile lettura, elevata sensibilità di 5 mV su entrambi i canali, somma e differenza, autotriggering con scelta della sorgente e trigger TV e doppio isolamento, cioè spina di alimentazione bipolare.

Banda di 15 MHz sufficiente per esigenze presenti e future.

Aggiungete la tradizionale robustezza, affidabilità e qualità Philips e avrete solo un'ultima domanda:

"Bello! Ma il prezzo?"

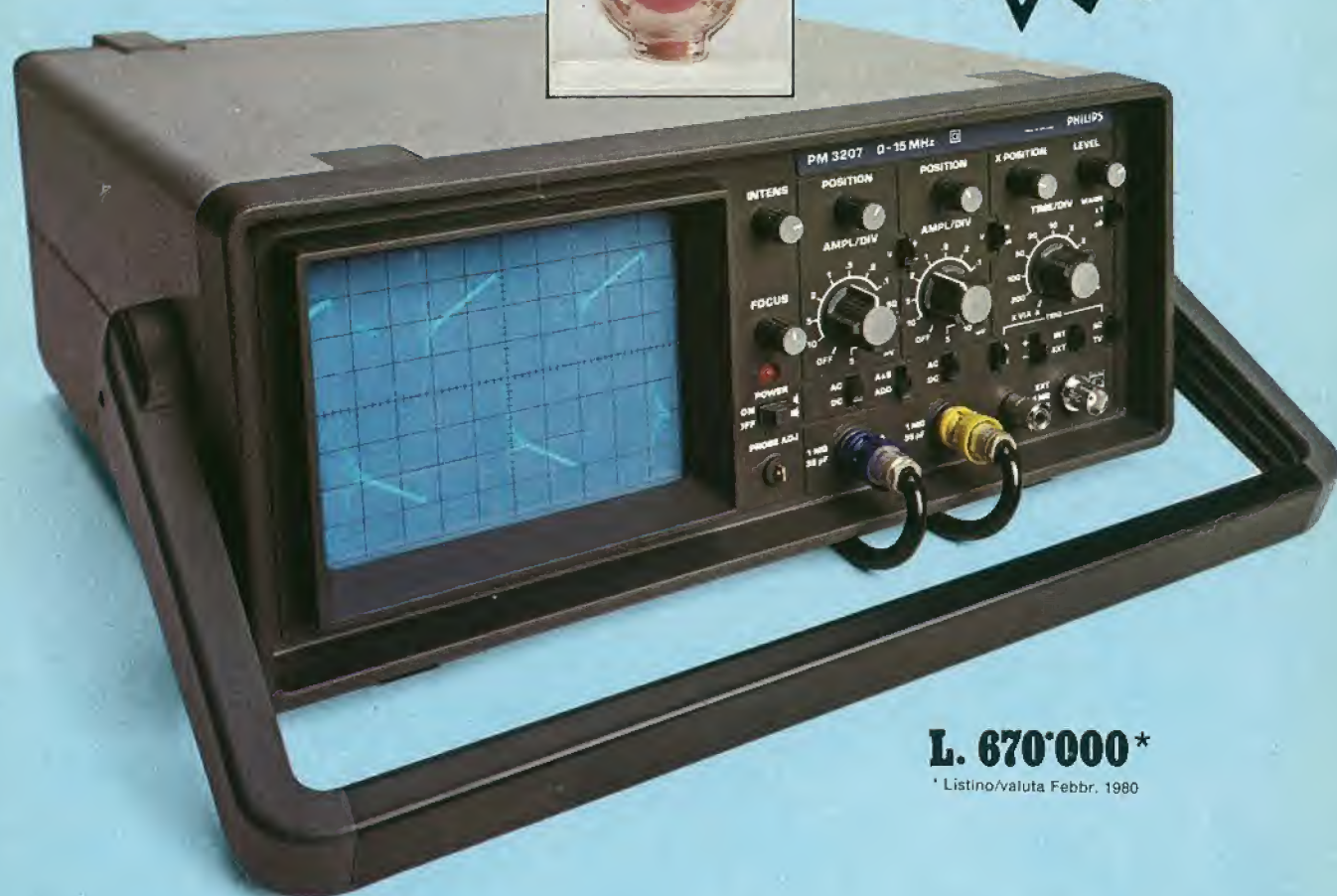
Meno di quanto vi aspettiate.

Una documentazione intitolata "Soltanto dieci minuti del vostro tempo" vi convincerà che il PM 3207 potrà farvi risparmiare tempo e denaro. Telefonateci e ve la invieremo subito.

Philips S.p.A. - Divisione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 MONZA
Tel. (039) 36.35.248
Filiali: BOLOGNA (051) 493.046
CAGLIARI (070) 666.740
PADOVA (049) 657.700
ROMA (06) 382.041
TORINO (011) 21.64.121



**Pronta
consegna!**



L. 670'000*

* Listino/valuta Febbr. 1980



**Test & Measuring
Instruments**

PHILIPS

elektor

12

decodifica

anno 1, n° 12

maggio 1980

Direzione e Redazione: Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.
Tel.: 61.72.641 - 61.73.441

Editore JCE
Direttore responsabile: Ruben Castellfranchi
Redattore capo dell'ediz. internazionale: Bob W. van der Horst
Redattore capo: Giampietro Zanga
Segretaria di redazione: Marta Menegardo
Staff di redazione:

J. Barendrecht, G.H.K. Dam, P.E.L. Kersemakers,
P.V. Holmes, E. Krempelsauer, G. Nachbar,
A. Nachtmann, K. Walraven.

Abbonamenti: Patrizia Ghioni
Contabilità: Franco Mancini, Roberto Ostelli,
Maria Grazia Sebastiani

Amministrazione: Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Aut. Trib. di Milano n. 183 del 19-5-1979

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70

Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia e all'estero dell'edizione italiana:

Sodip - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Stampa: Elcograph - Beverate (Como)

Prezzo della rivista: L. 2.000

Numero arretrato: L. 3.000

Diritti di riproduzione

Italia: JCE, Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B.

Francia: Société des Publications Elektor sarl, Le Douliou 59940 Estaires.

Inghilterra: Elektor Publishers Ltd, Canterbury, CT1 1PE Kent.

Germania: Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt

Olanda: Elektuur B.V., 6190 AB Beek

DIRITTI D'AUTORE

La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Elektor ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n° 1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Elektor possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.

Quest'ultima non è tenuta a rendere articoli che ad essa pervengono senza che vi sia stata una richiesta specifica.

Se la Società editrice accetta di pubblicare un articolo ad essa inviato, essa è in diritto di modificarlo e/o di farlo modificare a sue spese; la Società editrice è anche in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società editrice stessa.

Alcuni circuiti, dispositivi, componenti, ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti; la Società editrice non accetta alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

ABBONAMENTI

| | Italia | Estero |
|---------------------|-----------|-----------|
| Abbonamenti annuali | L. 19.000 | L. 29.000 |

I versamenti vanno indirizzati a: J.C.E. - Via V. Monti 15 - 20123 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, cartolina vaglia o utilizzando il conto corrente postale n° 315275

CORRISPONDENZA

| | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| DT = domande tecniche | P = pubblicità, annunci |
| DR = direttore responsabile | A = abbonamenti |
| CI = cambio indirizzo | SR = segretaria di redazione |
| EPS = circuiti stampati | SA = servizio riviste arretrate |

CAMBIO DI INDIRIZZO

I cambi d'indirizzo devono essere comunicati almeno con sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi d'indirizzo: L. 500

DOMANDE TECNICHE

Aggiungere alla richiesta una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente; per richieste provenienti dall'estero, aggiungere, oltre alla busta non affrancata un coupon-risposta internazionale.

TARIFFE DI PUBBLICITÀ (nazionali ed internazionali)

Vengono spedite dietro semplice richiesta indirizzata alla concessionaria esclusiva per l'Italia:

Reina & C. - Via Ricasoli 2 - 20121 Milano - Tel. 803.101 - 866.192 - TX: 320419 BRUS I
Copyright © Uitgeverijmaatschappij Elektuur B. V. 1980

Cosa è un TUN?
Cosa è un 10n?
Cosa è l'EPS?
Cosa è il servizio QT?
Perché la colpa di Elektor?

Tipi di semiconduttori

Esistono spesso notevoli affinità fra le caratteristiche di molti transistor di denominazione diversa. E' per questa ragione che Elektor presenta nuove abbreviazioni per i semiconduttori comuni:

- 'TUP' o 'TUN' (Transistor Universale rispettivamente del tipo PNP o NPN) rappresentano tutti transistor bassa frequenza al silicio aventi le caratteristiche seguenti:

| | |
|-----------|---------|
| UCEO, max | 20 V |
| IC, max | 100 mA |
| hfe, min | 100 |
| Ptot, max | 100 mW |
| ft, min | 100 MHz |

Ecco alcune versioni tipiche

TUN: le famiglie dei BC 107, BC 108, BC 109; 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Fra i tipi TUP si possono citare: le famiglie dei BC 177, BC 178, la famiglia del BC 179 a eccezione dei BC 159 e BC 179; 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- 'DUG' e 'DUS' (Diodo Universale rispettivamente al Silicio e al Germanio) rappresentano tutti i diodi aventi le caratteristiche seguenti:

| | DUS | DUG |
|-----------|--------|--------|
| UR, max | 25 V | 20 V |
| IF, max | 100 mA | 35 mA |
| IR, max | 1 µA | 100 µA |
| Ptot, max | 250 mW | 250 mW |
| CD, max | 5 pF | 10 pF |

Ecco alcune versioni tipiche 'DUS': BA 127, BA 271, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148.

E alcune versioni tipiche 'DUG': OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 5748, rappresentano dei transistori al silicio di una stessa famiglia, di caratteristiche pressoché similare, ma di qualità migliore l'uno dall'altro. In generale, in una stessa famiglia, ogni tipo può essere utilizzato indifferentemente al posto di un altro.

Famiglie BC 107 (-8 -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Famiglie BC 177 (-8 -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- '741' può essere anche letto indifferentemente µA 741, LM 741 MCS 41, MIC 741, RM 741, SN 72741, ecc.

Valore delle resistenze e condensatori

Fornendo il valore dei componenti, le virgole e i multipli di zero saranno, per quanto possibile, omissi. Le virgole sono sostituite da una delle abbreviazioni seguenti, tutte utilizzate in campo internazionale:

| | |
|------------|---------------------|
| p (pico) | = 10 ⁻¹² |
| n (nano-) | = 10 ⁻⁹ |
| µ (micro-) | = 10 ⁻⁶ |
| m (mili-) | = 10 ⁻³ |
| k (kilo-) | = 10 ³ |
| M (mega-) | = 10 ⁶ |
| G (giga-) | = 10 ⁹ |

Alcuni esempi:

Valori delle resistenze

2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω

470 = 470 Ω

Salvo indicazione contraria, le resistenze utilizzate negli schemi sono di 1/4 watt, al carbone, di tolleranza 5% max.

Valori di condensatori: 4 p7 =

4,7 pF = 0,0000000000047 F

10n = 0,01 µF

10⁻⁶ F

Le tensioni in continua dei condensatori diversi dagli elettrolitici si suppone che siano di almeno 60V; una buona regola è quella di scegliere un valore di tensione doppio di quello della tensione di alimentazione.

Punti di misura

Salvo indicazione contraria, le tensioni indicate devono essere misurate con un voltmetro di resistenza interna 20 kΩ/V.

Tensione d'alimentazione

I circuiti sono calcolati per 220 V, sinusoidali, 50 Hz.

Servizi ai lettori

- **EPS** Numerose realizzazioni di Elektor sono corredate di un modello di circuito stampato. Nella maggioranza dei casi, questi circuiti stampati possono essere forniti forati, pronti a essere montati. Ogni mese Elektor pubblica l'elenco dei circuiti stampati disponibili sotto la sigla EPS (dall'inglese Elektor Print Service, servizio di circuiti stampati di Elektor).

Domande Tecniche

- I lettori possono porre delle domande tecniche relative agli articoli su Elektor, a loro scelta per iscritto o per telefono. In quest'ultimo caso, è possibile telefonare il lunedì dalle ore 14.00 alle 16.30. Le lettere contenenti domande tecniche devono essere indirizzate alla Sezione DT: per ricevere la risposta è necessario unire una busta affrancata con l'indirizzo del richiedente. Le lettere spedite da un paese diverso dall'Italia devono essere accompagnate da un coupon-risposta internazionale.
- **Il torto di Elektor** Ogni modifica importante, aggiunta, correzione e/o miglioria a progetti di Elektor viene annunciata sulla rubrica 'Il torto di Elektor'.

servizio dischi software



uP TV Games
four-in-a-row, surround,
music box, fun and
games, clock

ESS 003 L. 4.800

uP TV Games
test patterns,
PVI programming
space shoot-out

ESS 006 L. 5.500



servizio circuiti stampati



settembre 1979

| | | |
|--------------|---|----------|
| EPS 9797 | timer logaritmico per camera oscura | L. 5.800 |
| EPS 9860 | PPM: voltmetro di picco AC su scala logaritmica | L. 4.900 |
| EPS 9817-1+2 | voltmetro LED con UAA 180 | L. 5.900 |
| EPS 9970 | oscillografica | L. 5.500 |
| EPS 9952 | saldatore a temperatura controllata | L. 4.900 |
| EPS 9827 | campi magnetici in medicina | L. 3.600 |
| EPS 9927 | mini-frequenzimetro | L. 6.900 |

ottobre 1979

| | | |
|----------------|--|----------|
| EPS 9344-1 + 2 | Mini tamburo | L. 8.500 |
| EPS 9344-3 | generatore di ritmi IC | L. 4.500 |
| EPS 9948 | generatore sinusoidale a frequenze fisse | L. 6.000 |
| EPS 9491 | segnalatore per parchimetri | L. 3.500 |
| EPS 79026 | interruttore a battimano | L. 4.500 |

novembre 1979

| | | |
|--------------|--------------------------------|-----------|
| EPS 9401 | equino | L. 7.800 |
| EPS 79005 | indicatore digitale universale | L. 5.500 |
| EPS 9751 | sirene | L. 4.500 |
| EPS 9755-1-2 | termometro | L. 9.800 |
| EPS 9325 | il "digibell" | L. 7.500 |
| EPS 79075 | microcomputer basic | L. 18.500 |

dicembre 1979

| | | |
|---------------|---|-----------|
| EPS 9987-1+2 | amplificatore telefonico | L. 7.900 |
| EPS 79006 | gioco "prova forza" | L. 5.700 |
| EPS 79073 | costruzione del computer per TV Games (main board) | L. 38.000 |
| EPS 79073-1-2 | costruzione del computer per TV Games (power supply e keyboard) | L. 17.500 |
| EPS 9906 | alimentatore per micro-computer basic | L. 9.900 |
| EPS 80024 | "bus board" | L. 12.900 |
| EPS 9885 | scheda con 4k di RAM | L. 35.000 |
| EPS 9967 | modulatore TV UHF/VHF | L. 4.500 |

gennaio 1980

| | | |
|-----------|---|-----------|
| EPS 9984 | fuzz-box variabile | L. 4.200 |
| EPS 9985 | tastiera ASCII | L. 16.000 |
| EPS 9988 | pocket "bagatelle" (gioco di destrezza) | L. 4.500 |
| EPS 9985 | contaminuti "chioccianti" | L. 6.300 |
| EPS 9986 | elekterminal | L. 17.000 |
| EPS 79519 | sintonia a tasti | L. 8.900 |

febbraio 1980

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| EPS 9974 | rivelatore a prossimità | L. 6.500 |
| EPS 79038 | l'estensione delle pagine nell'elekterminal | L. 14.900 |
| EPS 79088-1-2-3 | il "digitarad" | L. 10.900 |
| EPS 79514 | gate dipper | L. 4.300 |
| EPS 79003 | lampeggiatore di potenza | L. 4.500 |
| EPS 79077 | semplici effetti sonori | L. 4.500 |
| EPS 79087 | chassis di media frequenza | L. 5.500 |
| EPS 79082 | decodificatore stereo | L. 5.800 |
| EPS 79095 | elekdoorbell | L. 11.000 |
| EPS 79019 | generatore sinusoidale | L. 4.900 |
| EPS 9913-1/2 | unità di riverbero digitale | L. 15.000 |
| EPS 79040 | modulatore ad anello | L. 6.300 |
| EPS 9753 | biglia elettronica | L. 7.400 |
| EPS 8002-1a/2a | sintonia digitale | L. 16.000 |
| EPS 80016 | disturbatore elettronico | L. 3.900 |

marzo 1980

| | | |
|----------------|-----------------------------|-----------|
| EPS 79019 | generatore sinusoidale | L. 4.900 |
| EPS 9913-1/2 | unità di riverbero digitale | L. 15.000 |
| EPS 79040 | modulatore ad anello | L. 6.300 |
| EPS 9753 | biglia elettronica | L. 7.400 |
| EPS 8002-1a/2a | sintonia digitale | L. 16.000 |
| EPS 80016 | disturbatore elettronico | L. 3.900 |

aprile 1980

| | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|
| EPS 79650 | convertitore per onde corte | L. 4.500 |
| EPS 79039 | monoselektor | L. 19.000 |
| EPS 79070 | stentore | L. 8.500 |
| EPS 79071 | assistentor | L. 6.000 |
| EPS 80023 | topamp | L. 3.500 |

maggio 1980

| | | |
|-----------|---|----------|
| EPS 79024 | ricaricatore affidabile | L. 4.800 |
| EPS 80031 | topreamp | L. 9.400 |
| EPS 80054 | volette una voce "strana" ...? (modulatore ad anello) | L. 4.500 |
| EPS 79093 | timer/controller programmab. | L. 6.400 |
| EPS 80009 | sewar (effetti sonori con riverbero analogico) | L. 6.900 |

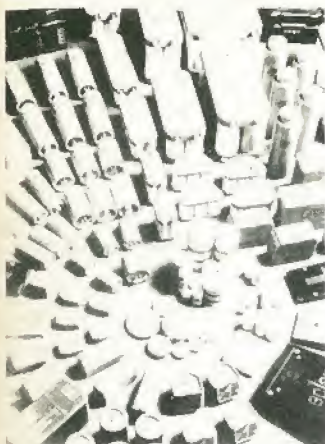
giugno 1979

| | | |
|---------------|--|----------|
| EPS 9453 | generatore di funzioni semplice | L. 6.000 |
| EPS 9453F | pannello per generatore di funzioni semplice | L. 4.850 |
| EPS 9465 | alimentatore stabilizzato a circuito integrato | L. 4.000 |
| EPS 78041 | tachimetro per la bicicletta | L. 2.800 |
| EPS 1234 | riduttore dinamico del rumore | L. 3.300 |
| EPS 9743 | comando automatico per il cambio delle diapositive | L. 2.500 |
| EPS 4523/9831 | le fotografie di Kirlian | L. 7.400 |
| EPS 1473 | simulatore di fischio a vapore | L. 3.650 |
| EPS 1471 | sintetizzatore di vaporiera | L. 3.400 |
| EPS 9765 | iniettore di segnali | L. 2.450 |

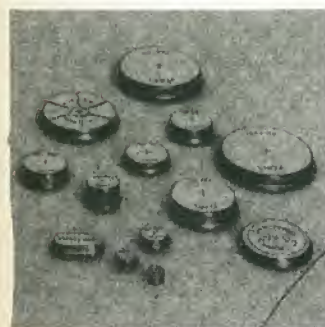
luglio/agosto 1979

| | | |
|---------------|--|-----------|
| EPS HB11+HB12 | austereo: alimentatore + amplificatore HI-FI da 3W | L. 7.900 |
| EPS HB13 | austereo: preamplificatore | L. 8.300 |
| EPS HD4 | referimento di frequenza universale | L. 5.500 |
| EPS 9525 | indicatore di picco a LED | L. 4.300 |
| EPS 77005 | distorsiometro | L. 5.900 |
| EPS 77059 | alimentatore 0-10V | L. 4.200 |
| EPS 77101 | amplificatore per autoradio da 4W | L. 3.300 |
| EPS 9398+9399 | preamplificatore preco | L. 10.500 |
| EPS HB14 | austereo: preamplificatore tono | L. 4.400 |

TUTTI I CIRCUITI E I DISCHI SOFTWARE DI ELEKTOR POSSONO ESSERE RICHIESTI CON SPEDIZIONE CONTRASSEGNO POSTALE UTILIZZANDO L'APPOSITA CARTOLINA ORDINE INSERITA IN QUESTA RIVISTA OPPURE PRESSO TUTTE LE SEDI GBC E I MIGLIORI RIVENDITORI. I TERMINI DI CONSEGNA SONO: ESS 90 gg. EPS 60 gg. DALLA DATA DI RICEVIMENTO DELL'ORDINE.

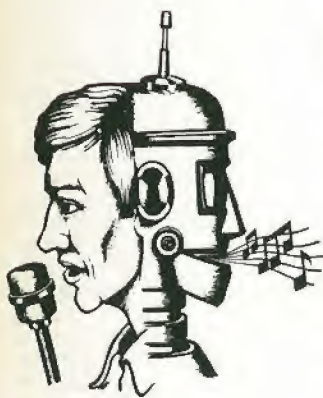


Nonostante i loro indubbi vantaggi le batterie hanno un notevole fattore negativo nella loro utilizzazione, e cioè che nel tempo si deteriorano il che provoca il più delle volte degli inconvenienti. C'è un rimedio a questo problema: accumulatori ricaricabili al Ni-Cad.



Un ricaricatore per accumulatori al Ni-Cad, può essere vantaggioso anche per possessori di radio portatili, flash elettronici, calcolatori. Con la diminuzione dei loro prezzi e il maggior numero di tipi disponibili è ora possibile impiegarli nella maggior parte delle apparecchiature a batterie.

La distorsione elettronica internazionale sulla voce e sulla musica può dare risultati affascinanti. Per gli appassionati di elettronica è possibile ottenere risultati simili con circuiti più semplici. È il problema affrontato in questo articolo, ottenere risultati efficaci con un solo IC il 2206.



La copertina presenta l'utilizzazione del comando temporizzato della luce, del riscaldamento centrale, di elettrodomestici come lavatrici, cucine, e così via. In generale, accensione e spegnimento di apparecchi a tempi predeterminati.



sommario

selektor 5-09

ricaricatore affidabile 5-13

toppreamp 5-17

Nessuna idea rivoluzionaria in questo preamplificatore. Include solo i controlli veramente utili allo scopo di creare una "plancia di controllo" di dimensioni contenute e di facile uso. Le dimensioni di una Mini e le prestazioni di una Jaguar, ad un prezzo ragionevole. È un perfetto stadio di ingresso per l'amplificatore finale "top" pubblicato sul numero del mese scorso.

interruttore di comando a distanza per motore 5-24

sewar 5-26

Il progetto è stato ideato come stadio d'ingresso per l'unità di riverbero analogica, precedentemente pubblicata su Elektor, allo scopo di ottenere una maggiore flessibilità d'uso con gli effetti di riverbero. Può produrre un segnale di clock con frequenza variabile e cinque diverse forme d'onda, per la modulazione, che possono essere usate per effetti "phasing", "vibrato" ed altri. È anche incluso un generatore di segnali casuali per effetti "coro". Il segnale composito d'uscita, è previsto per il pilotaggio dell'ingresso "clock esterno" dell'unità di riverbero analogica.

interruttore controllato dalla voce 5-32

I radioamatori usano normalmente un "push to talk" (PTT) ovvero "premi per parlare", interruttore con il quale passano dalla ricezione alla trasmissione. Questa operazione si può anche eseguire automaticamente, usando un circuito che rivela i segnali sonori provenienti da un microfono. Questo tipo di PTT automatico è usualmente chiamato VOX.

potenziometri su misura 5-34

Molti potenziometri vengono considerati con una risposta rigorosamente lineare o logaritmica. Nella maggioranza delle applicazioni questo va bene, ma in alcuni casi sono richieste caratteristiche non facilmente reperibili. Fortunatamente non è difficile ottenere varie caratteristiche modificate aggiungendo una o due resistenze.

accumulatori al Nichel-Cadmio 5-38

termostato per acquario 5-46

Per i pesci tropicali è importante mantenere costante la temperatura dell'acqua. Il termostato elettronico descritto, permette escursioni di temperatura non superiori ad 1°F (1/2 °C) il dispositivo è sicuro per qualsiasi situazione infatti è provvisto di un allarme sonoro forte e chiaro che entra in funzione ogni volta che qualcosa va male.

volete una voce strana? 5-50

timer/controller programmabile 5-53

Analizziamo un tipo di timer/controller particolarmente versatile, adatto ad attivare quattro diverse uscite in quattro istanti pre-programmati di qualsiasi giorno. Questo dispositivo è indicato per il controllo di apparecchi domestici, fornelli, riscaldamenti centralizzati, sistemi d'allarme (da inserire nelle ore notturne o in particolari giorni) oppure può essere utilizzato come radiosveglia in qualsiasi ora del giorno. Il circuito è allo stesso tempo compatto e poco costoso dato che la parte fondamentale del dispositivo è costituita da un unico circuito integrato.

mercato 5-58



Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica Italiana

| codice componente | codice GBC | codice componente | codice GBC | codice componente | codice GBC |
|-------------------|------------|------------------------|---------------|---------------------|------------|
| INTEGRATI | | | | TRANSISTORI | |
| XR2206 | YI/6870-00 | 7805 KC | YI/3002-00 | | |
| L 130 | YI/6165-50 | 741 CN8 | YI/3109-00 | BC 108 | YT/0858-20 |
| LM 317K | YI/2992-50 | 741 CN14 | YI/3109-25 | BC 109 | YT/0860-00 |
| 4011 | YI/0411-00 | 741 CH(3130) | YI/3108-75 | BC 178 | YT/0998-25 |
| 7413 | YI/1193-00 | 709 CH | YI/3099-50 | BC 140 | YT/0922-13 |
| TDA 2002 | YI/6180-50 | 709 CN14 | YI/3099-75 | BC 160 | YT/0962-30 |
| 7490 | YI/1270-00 | 709 CN8 | YI/3100-00 | BD 242 | YT/2524-00 |
| 3900=74195 | YI/1405-00 | 555 CN | YI/3060-76 | BU 142 | YT/5442-00 |
| CD 4013 | YI/0413-00 | 555 CH | YI/3060-50 | BC 557 B | YT/1754-00 |
| CD 4017 | YI/0417-00 | 7812 UC | YI/3004-50 | BC 141 | YT/0923-90 |
| CD 4040 | YI/0440-00 | 7812 KC | YI/3002-25 | BC 547 B | YT/1734-10 |
| UAA 180 | YI/6819-00 | LF356H | YI/2894-00 | BC 108 B | YT/0858-40 |
| 4016 | YI/0416-00 | LF356N | YI/2894-10 | BC 107 B o BC 547 B | YT/0855-50 |
| 4066 | YI/0466-00 | 7805 UC | YI/3004-25 | BC 179 C | YT/1000-25 |
| 78L05A | YI/2953-00 | 7805 KC | YI/3002-00 | BC 109 C | YT/0860-55 |
| 4027 | YI/0427-00 | 78L12 | YI/2955-00 | 2N1613 | YT/7859-27 |
| CD 4023 | YI/0423-00 | 78L05 | YI/2953-00 | BC 547 | YT/1733-90 |
| CD 4020 | YI/0420-00 | 4001B | YI/0401-00 | BC 557 | YT/1753-90 |
| TBA 625B | YI/5453-56 | 74LS83 | YI/0996-50 | BC 559C | YT/1758-30 |
| M 253AA | YI/3406-80 | 74LS193 | YI/1051-50 | BC 557B | YT/1754-00 |
| LF 357 | YI/2895-00 | 324 | YI/2997-01 | BC 177B | YT/0996-50 |
| TDA 1034D/NE5534 | YI/6069-80 | CD 4049 | YI/0449-00 | BF 494 | YT/3884-00 |
| CA 3162E | YI/0330-55 | CD 4093 | YI/0493-00 | BD 137-BD 139 | YT/2310-10 |
| CA 3161E | YI/0330-50 | CD 4012 | YI/0412-00 | BD 139 | YT/2314-10 |
| 723 (DIL) | YI/3104-00 | CD 4042 | YI/0442-00 | BD 140 | YT/2316-20 |
| LM 324 | YI/2997-00 | CD 4040 | YI/0440-00 | BC 546B | YT/1732-00 |
| 7400 | YI/1180-00 | CD 4034 | YI/0434-00 | BC 556A=B | YT/1752-00 |
| 7442 | YI/1222-00 | AY-5-2376 | YI/0050-00 | BD 135 | YT/2306-10 |
| 74193 | YI/1403-00 | CA3130 | YI/0330-00 | BC 517 | YT/1671-00 |
| 7473 | YI/1253-00 | 74121 | YI/1331-00 | 2N 3055 | YT/8219-76 |
| 74LS95 | YI/1002-50 | 7437 | YI/1217-00 | BF 254 | YT/3644-10 |
| 74LS08 | YI/0959-00 | 4069 | YI/0469-00 | BF 255 | YT/3645-00 |
| 74LS00 | YI/0955-00 | 74123 | YI/1333-00 | BFY 90 | YT/4640-10 |
| 74LS155 | YI/1032-50 | 7445 | YI/1225-00 | BF 451 | YT/3841-00 |
| LM 339 | YI/3001-50 | 7493 | YI/1273-00 | 2N 2219 | YT/8010-79 |
| 74LS139 | YI/1024-50 | 7430 | YI/1210-00 | BF 256A=B | YT/3646-20 |
| 74LS138 | YI/1024-00 | UAA 170 | YI/6818-00 | BC 549 B | YT/1738-00 |
| 74LS251 | YI/1080-50 | LM 311 | YI/2991-00 | BC 109 B | YT/0860-50 |
| 74LS156 | YI/1033-00 | 4022 | YI/0422-00 | BF 549 C | YT/1738-30 |
| 74LS258 | YI/1084-00 | 74151 | YI/1361-00 | BC 328/25 | YT/1296-10 |
| CD 4099 | YI/0499-00 | LM 3911 | YI/3248-25 | BC 327/25 | YT/1294-60 |
| CD 4053 | YI/0453-00 | XR 2207 | YI/6870-01 | TIP 2955 | YT/7505-00 |
| 74LS05 | YI/0957-50 | SO41P | YI/4861-00 | BC 161-16 | YT/0964-05 |
| 74LS04 | YI/0957-00 | 74132 | YI/1342-00 | BF 244 | YT/3634-00 |
| 74LS86 | YI/0998-00 | 7493 | YI/1273-00 | BF 245 A=B | YT/3635-40 |
| 74LS113 | YI/1011-50 | LM 301 | YI/2988-20 | TUN-BC 107 | YT/0855-10 |
| 74LS109 | YI/1009-50 | SAD 1024 | YI/3960-00 | TUP-BC 177 | YT/0996-40 |
| 74LS136 | YI/1023-00 | 4015 | YI/0415-00 | | |
| 74LS10 | YI/0960-00 | 2102-1 (2102A4) | YI/7420-00 | | |
| 74154 | YI/1364-00 | TCA 965 | YI/5916-15 | | |
| 4050 | YI/0450-00 | 40106 | YI/0806-00 | | |
| CA3086 | YI/0287-50 | CA 3080 | YI/0284-50 | | |
| 2120-1 | YI/7420-00 | LM 747 | YI/3111-00 | TIL 209 | YO/1800-10 |
| 74LS174 | YI/1042-00 | LM 323 | YI/2996-50 | TIL 111 (TIL 112) | YO/1124-00 |
| 4081 | YI/0481-00 | CD 4098 (4528) | YI/0498-00 | | |
| 4024 | YI/0424-00 | TDA 1024 | YI/6067-80 | | |
| 74LS163 | YI/1036-50 | 556 | YI/3061-00 | | |
| 74LS125 | YI/1017-50 | TAA 861A | YI/5213-25 | | |
| 74LS192 | YI/1051-00 | 4514 | YI/0514-00 | | |
| 74141 | YI/1351-00 | 4520 | YI/0520-00 | 1N 4001 | YD/4350-20 |
| 7447 | YI/1227-00 | 3911 | YI/3248-00 | 1N 4002 | YD/4350-40 |
| 723 CH | YI/3103-76 | 4528 | YI/0528-00 | BA 127 | YD/0240-00 |
| 723 CN | YI/3104-01 | 4060 | YI/0460-00 | 1N 914 | YD/3732-90 |
| 79G KC | YI/6595-00 | XR 2207 | YI/6870-01 | B40 C5000 | YD/0134-00 |
| 79G U1C | YI/6595-05 | CA 3140 | YI/0330-20 | 1N 4004 | YD/4350-80 |
| 7805 UC | YI/3004-25 | CA 3140T | YI/0330-25 | DUS-1N 4148 | YD/4379-65 |
| | | 4136 | (a richiesta) | DUG-OA 95 | YD/2335-10 |
| | | MC78L15CP (MC78L15ACP) | YI/2959-00 | TIC 106 D | YD/3002-00 |

METRAVO® 1H

Il multimetro in tecnica professionale a basso costo

£. 32.900+ IVA 14% e spese sped.

Completo di borsa e cavetti con puntali

- ☐ Sicurezza elettrica e meccanica secondo norme VDE e DIN
- ☐ Boccole di collegamento con protezione contro contatti accidentali.
- ☐ 36 portate predisponibili tramite commutatore
- ☐ Scala a specchio
- ☐ Resistenza d'ingresso 20 k Ω /V
- ☐ Riparazioni estremamente semplici anche per "do it yourself"



METRAWATT ITALIANA S.p.A.
20158 MILANO - Via Teglio, 9

Prego inviarmi in contrassegno N. _____
MULTIMETR _____ METRAVO 1H a L. 32.900 + IVA e spese spedizione

Nome/Cognome/Ditta _____
Via _____

C.A.P. _____

Firma _____

EK 5/80

OFFERTA VALIDA
SINO AL 31-5-80

Ci riserviamo di far spedire
e fatturare il materiale
da un nostro rivenditore
qualificato

WESTON

multimetri digitali strumenti digitali da pannello

CARATTERISTICHE GENERALI MOD. 6000

- Polarità: Automatica bipolare
- Display: 1999 con indicazione della polarità (12,7 mm LCD)
- Memorizzazione della lettura: La chiusura interruttore sull'apposita sonda inserita agli ingressi "HOLD" e "COM" fissa a tempo indefinito la lettura (sonda in opzione)
- Sonda per misure di temperatura
- Alimentazione: 2 pile da 9 V
- Avvertimento bassa carica pile: Lampeggiamento della lettura durante le ultime 10 ore di funzionamento
- Indicazione di fuori portata: Visualizzazione "1888" con "1" e "888" alternati
- Peso: 625 grammi pile comprese
- Dimensioni: 178 x 146 x 58 mm.



| Caratteristiche | Tensioni continue | Tensioni alternate | Corrente continua | Corrente alternata | Resistenze |
|-----------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Risoluzione | 100 microvolt | 100 microvolt | 100 microAmpere | 1 microAmpere | 0,1 ohm |
| Portata massima | 1000 Volt | 1000 Volt | 10 Ampere | 10 Ampere | 20 Megaohm |

RAPPRESENTANZA ESCLUSIVA PER L'ITALIA:

metroelettronica

Viale Cirene, 18 - 20135 Milano - tel. 54.62.641 - tlx 312168 METRON I
Via C. Lorenzini, 12 - 00137 Roma - tel. 82.72.841
Via Beaumont, 15 - 10138 Torino - tel. 54.30.12 - 54.64.36

ORDINE D'ACQUISTO

VI PREGO DI INVIARMI CONTRASSEGNO N.
MULTIMETRI DIGITALI WESTON AL PREZZO DI L. 180.000

SIGNOR

INDIRIZZO

FIRMA DATA

selektor

Nuovo standard video dalla Philips

8 ore di TV con una cassetta

L'ultimo ritrovato della Grundig e della Philips nel campo dei video registratori, il sistema Video-2000, ha attirato l'attenzione di tutto il mondo. Una cassetta, che contiene circa 1000 piedi di un nastro da mezzo pollice, può essere usata per registrare 8 ore di programmi TV a colori.

Una cassetta costa circa 20 sterline, cosicché un'ora di programma TV viene a costare poco più di 2 sterline per la registrazione. Al confronto, il primo video-registratore a colori consumava ben oltre 20 sterline di nastro all'ora.

La qualità dell'immagine non risentito della drastica riduzione del costo. Tutto considerato, non è soltanto un altro passo avanti - è un salto gigante!

Ovviamente, la Philips e la Grundig sperano che la nuova video cassetta venga accettata come standard internazionale, e che incontri nel tempo lo stesso successo della precedente audio-cassetta compatta.

Il registratore Philips, progettato in funzione di questa nuova cassetta, è un meraviglioso esempio della tecnologia moderna. La prima ovvia differenza tra il sistema Video 2000 e il precedente sistema Philips (e l'altamente qualificato Betamax della JVC - VHS e della SONY) è che viene usata una traccia di registrazione più ridotta. Fino ad oggi, erano molto comuni le piste a 1/2 pollice; la Philips e la Grundig ne usano meno della metà - nella loro cassetta il nastro di 1/2 pollice è usato in entrambe le direzioni, poiché la cassetta può essere "girata". Essa è usata nello stesso modo delle audio cassette compatte - la sola differenza è che viene usata per registrare programmi televisivi!

La nuova cassetta non può essere impiegata sui video registratori più vecchi, come l'N1700. Questa particolare macchina non sarà più prodotta nella seconda metà del 1980; tuttavia le cassette adatte si potranno avere ancora per qualche tempo.

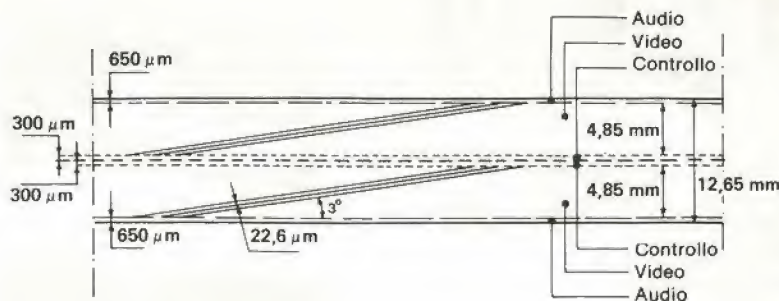
Per l'uso della nuova cassetta, è stato progettato un nuovo video-registratore, il VR2020. Si pensa che il prezzo sia circa il 30% in più di quello dell'N1700 - circa 600 sterline.

Nella macchina sono incluse diverse nuove caratteristiche, e queste richiedono una spiegazione più approfondita.

L'uso del nastro

Prima di prendere in considerazione il registratore in sé, è una buona cosa osservare il modo in cui il registratore imprime il

1



489S 1

programma sul nastro. La figura 1 mostra dove viene impressa l'informazione sul nastro. Poiché questo può essere "girato", le metà inferiore e superiore di questa "pianta del nastro" sono immagini riflesse.

Partenza dall'esterno, i primi 650 µm sono usati per una pista audio (mono). Se successivamente verrà usata una sonorizzazione stereo nel campo delle produzioni televisive, questa area potrà essere divisa in 2 piste da 250 µm con uno spazio intermedio di 150 µm.

L'ulteriore sezione di 4,85 mm di ampiezza è riservata al segnale video. Questo, come il segnale audio, è registrato su una pista singola; come nella maggior parte dei video registratori le piste strette (22,6 µm di ampiezza) sono registrate con una angolazione minima in queste sezioni. In questo caso particolare le piste video hanno una angolazione di 3° rispetto "all'asse del nastro" - per chiarezza, nella figura 1 è disegnato un angolo vicino ai 30°. Attualmente la sezione finale del nastro, prima di raggiungere il centro, (dove incomincia l'immagine specchio) è inutilizzata. Questi 300 µm di ampiezza del nastro potranno essere usati, in un futuro, per diversi segnali di controllo.

Tutte queste sezioni sono ripetute dall'altra parte della linea di centro, che per questo è chiamata (in analogia con i dischi musicali) "l'altro lato del nastro".

selektor

La registrazione del segnale video

Questa è la parte fondamentale del discorso... I segnali video che devono essere registrati raggiungono frequenze piuttosto alte (circa 4,8 MHz). In qualsiasi standard di registrazione, la precisione del "dettaglio" che può essere scritto dipende dalla precisione con cui è effettuata l'operazione di scrittura. In un registratore a nastro, è la testina che svolge l'operazione di scrittura; la larghezza del "traferro" ("gap width") determina il dettaglio che essa può "scrivere" sul nastro.

selektor

Tuttavia, lo spazio richiesto per registrare un periodo di un segnale a 4,8 MHz dipende dalla velocità con cui il nastro scorre vicino alla testina. Maggiore è la velocità, maggiore è lo spazio occupato sul nastro da un singolo periodo del segnale. Se il nastro scorre relativamente piano, su una piccola parte del nastro possono essere registrati (teoricamente) un gran numero di periodi del segnale; ma una testina è in pratica troppo "spuntata" per rendere ciò possibile. Il risultato è un'immagine di scarsa qualità.

In un certo senso, la velocità del nastro rispetto alla testina può essere aumentata fino a raggiungere la voluta qualità dell'immagine. Se il nastro scorre ad alta velocità vicino ad una testina ferma, la qualità dell'immagine può essere molto buona - ma il registratore "mangerà" nastro senza pietà, sia nel senso della quantità di nastro impiegata per un minuto di trasmissione, sia nel senso della durata del nastro stesso...

Per questa ragione, è diventata pratica comune nei registratori video l'impiego di un tamburo rotante, che contiene al suo interno due o più testine. Questo tamburo gira su se stesso ad alta velocità, così anche le testine si muovono con velocità alta vicino al nastro, anche se quest'ultimo scorre in modo relativamente lento. Il tamburo è montato con un leggero angolo rispetto alla linea media del nastro, e vengono impiegate delle tracce video molto sottili, in modo che un piccolo spostamento del nastro è sufficiente a far sì che la successiva traccia in diagonale venga scritta accanto alla precedente.

Tutto ciò può sembrare piuttosto complicato, ma nella sostanza è simile al battere a macchina. Anche se stai battendo a macchina molte lettere, ci vuole un certo tempo per riempire tutta la pagina - ciò è vero soprattutto se stai usando lo spazio minimo fra le righe, in modo che ogni nuova linea praticamente tocca la linea precedente.

selektor

te. Qualcosa di simile accade in un registratore video; la differenza principale è che il nastro ha un movimento lento ma costante, mentre il foglio di carta in una macchina da scrivere "salta" da una riga alla successiva. Se immaginiamo una macchina da scrivere in cui il foglio di carta si muove a velocità costante, in modo che la carta è già salita di una riga quando si inizia la scrittura della riga successiva (quindi le righe sono leggermente inclinate), abbiamo visualizzato il principio di funzionamento di un registratore video.

La figura 2 mostra questo sistema nella realtà.

Due testine sono montate sul tamburo, e l'asse di quest'ultimo ha una leggera inclinazione rispetto al nastro. Il nastro scorre alla velocità di 2,44 cm/sec.; le tracce video sono scritte dalle testine che si trovano nella parte superiore del tamburo. La metà inferiore del tamburo si muove a velocità inferiore, ed effettua il trascinamento del nastro - funziona come un "capstain" di grande diametro.

Il tamburo misura 65 mm. di diametro; la metà superiore ruota ad una velocità di 25 giri/secondo, così che le due testine si muovono ad una velocità di 5,08 m/sec. rispetto al nastro! Il nastro è "avvolto" attorno a metà tamburo, in modo che, non appena una testina abbandona il nastro, l'altra inizia a scrivere su di esso. Ciascuna testina può quindi "scrivere" una traccia lunga all'incirca la metà della circonferen-

za del tamburo - approssimativamente 100 mm.

Abbiamo detto che il nastro è praticamente fermo nei confronti della testina. Per essere più precisi, il nastro, nell'intervallo di tempo impiegato per la registrazione di una traccia completa, è spostato di 22,6 μ m. Quando la seconda testina inizia a registrare la successiva traccia, il nastro si è mosso quel tanto necessario a far sì che la seconda testina "scriva" la sua traccia parallelamente alla precedente, senza sovrapporsi ad essa. Il risultato finale è una serie di tracce diagonali, parallele le une alle altre, come mostrato in figura 1 e 2.

Un'altra testina, fissa, viene impiegata per la registrazione del segnale audio.



selektor

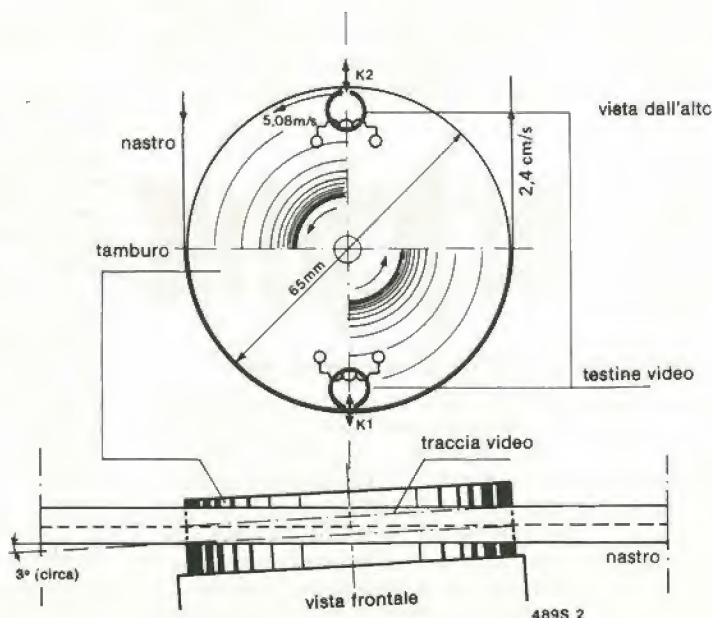
La "traccia sonora" è localizzata nella parte alta del nastro come mostrato in figura 1.

Anche le testine di cancellazione sono fisse.

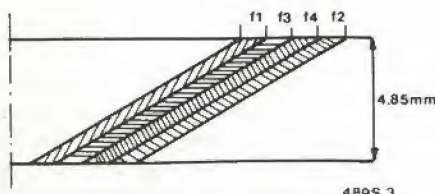
Posizionamento verticale delle testine video

Poiché si ha a che fare con tracce video molto strette e scritte diagonalmente su di

2



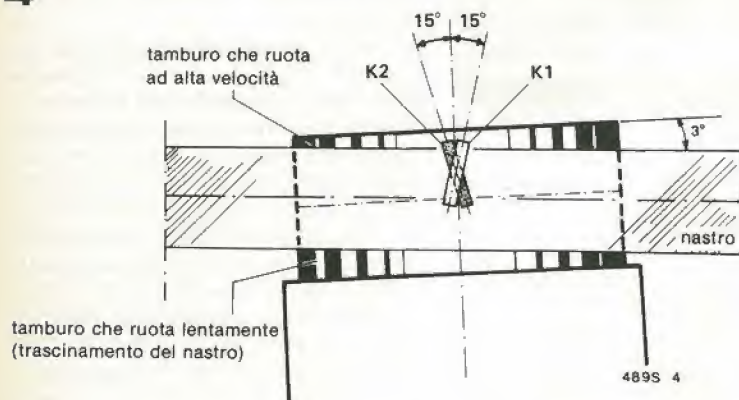
3



489S 3

- f1 = segnale di controllo da k1 : 102 kHz
 f2 = segnale di controllo da k2 : 117 kHz
 f3 = segnale di controllo da k3 : 164 kHz
 f4 = segnale di controllo da k4 : 149 kHz

4



489S 4

un nastro, la posizione delle testine video durante la riproduzione è particolarmente critica.

Occorre trovare qualche sistema per poter variare la posizione verticale delle testine, finché essa non coincida perfettamente con le tracce impresse sul nastro.

È stata adottata a questo scopo una interessantissima soluzione. Le testine video sono entrambe montate su un piccolo pezzo di materiale piezo-ceramico. È lo stesso materiale impiegato nella realizzazione degli accendini elettrici senza batteria: quando viene compresso, una differenza di potenziale appare ai suoi estremi, sufficiente a far scoccare una scintilla. Tuttavia, esso può lavorare anche in un altro modo: se applichiamo una differenza di potenziale ai capi di un pezzetto di materiale piezo-ceramico, esso reagirà variando le proprie dimensioni. Il cosiddetto

PXE è impiegato nel modo ora descritto all'interno del video registratore. Variando quindi la tensione applicata al materiale piezo-ceramico, è possibile modificare la posizione delle testine.

È già una cosa molto utile poter variare in questo modo la posizione delle testine, però (affinché il posizionamento avvenga in modo automatico) occorre poter avere a disposizione una testina di controllo. La figura 3 ci mostra ancora le tracce video in diagonale, con un'inclinazione volutamente esagerata (ricordiamo che l'inclinazione

selektor

reale è 3°). La traccia f2 è scritta per prima, poi la f4, e così via.

E ora la faccenda diventa un po' più complessa.

Le tracce f2 e f3 sono scritte dalla seconda testina video, le tracce f1 e f4 dalla prima. Insieme al segnale video, ciascuna testina registra su ciascuna traccia un segnale di riferimento ad una data frequenza. Ciascuna testina registra due segnali a frequenza diversa, alternativamente. La traccia f2 ha sovrapposto un segnale a 117 kHz, registrato dalla testina K2 (la seconda testina video); la traccia f4 scritta da K1, contiene un segnale a 164 kHz; la traccia f3 un segnale di riferimento a 149 kHz, per finire, la traccia f1 un segnale a 102 kHz. Questa sequenza viene ripetuta continuamente, per ciascun gruppo di quattro tracce video.

Durante la riproduzione, i segnali di riferimento vengono "letti" assieme al segnale video. Se la testina corrispondente (K1) è nella posizione corretta, dalla traccia f4 viene riprodotto un segnale "pulito" a 164 kHz. Tuttavia, se la testina è leggermente più alta, parte del segnale a 149 kHz della traccia f4 sarà miscelato con il segnale a 164 kHz della traccia f4, producendo un segnale di battimento a 15 kHz; se la testina è leggermente più bassa, verrà prodotto un segnale di battimento alla frequenza di 47 kHz (164 kHz (f4) - 117 kHz (f2) = 47 kHz). Per l'altra testina (K2), vale l'opposto: se è troppo alta, viene prodotto un segnale a 47 kHz; se è troppo bassa, il battimento sarà a 15 kHz.

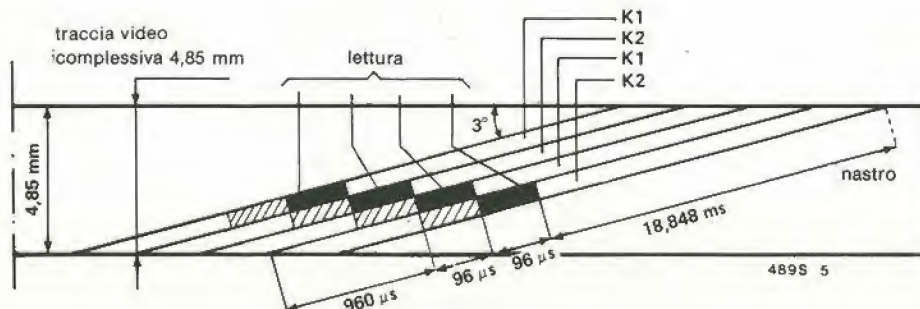
L'ampiezza di questi segnali di battimento viene impiegata per la generazione delle tensioni di controllo del posizionamento delle testine.

selektor

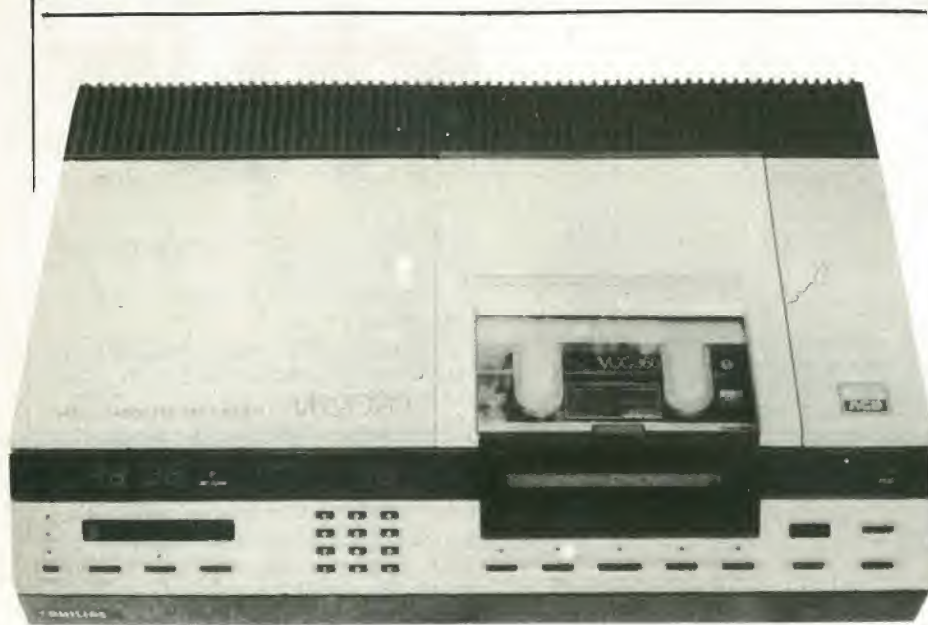
Azimuth

Le testine video sono montate sul tamburo con un'angolazione relativa a circa 30°. Rispetto al nastro, la prima testina ha un'angolazione di $90^\circ - 15^\circ - 3^\circ = 72^\circ$; la seconda

5



489S 5



testina un'angolazione di $90^\circ + 15^\circ - 3^\circ = 102^\circ$. Ciò è mostrato in figura 4, dove entrambe le testine sono disegnate per visualizzare l'angolo relativo nei confronti del nastro.

Un'angolazione così accentuata fra le due testine ha una sua buona ragion d'essere. Come sanno bene gli appassionati di alta fedeltà, se la testina di riproduzione è leggermente inclinata rispetto alla traccia registrata sul nastro, il responso alle alte frequenze viene notevolmente ridotto. La correzione dell'"azimut" della testina è indispensabile per una riproduzione di alta qualità. Nel registratore video qui descritto, ciò significa che una traccia registrata dalla testina K1 viene "letta" dalla testina K2 con una drastica attenuazione delle alte frequenze. In termini pratici, la testina K2 "legge" nella traccia "scritta" da K1 solo i segnali di frequenza fino a qualche centinaio di kilohertz - legge cioè i segnali di riferimento ma non i segnali video! Piuttosto astuto.....

Queste operazioni sono mostrate in figura 5. Occorre ricordare che la traccia registrata per prima è quella che si trova più a destra (ogni traccia è registrata dall'estremo in basso a sinistra all'estremo in alto a destra, ma anche il nastro si muove da sinistra verso destra). Possiamo notare quindi come la testina K1, quando è commutata su "riproduzione", possa leggere il segnale a 223 kHz registrato da K2, se questa è troppo alta. Allo stesso modo, se K2 è troppo bassa, essa leggerà il segnale a 223 kHz della traccia precedente, quando è commutata su riproduzione. Impiegando queste informazioni, è possibile regolare l'altezza di una delle testine finché le tracce

non sono posizionate correttamente sul nastro.

Come mostrato in figura 5, il segnale video è registrato per 960 μ s (15 linee) prima del segnale di controllo a 223 kHz. Ciascuna traccia contiene quindi in successione le seguenti informazioni: le ultime 15 linee della precedente struttura di 312,5 linee; il segnale di controllo per 96 μ s., dopo il quale la testina viene commutata in riproduzione per altri 96 μ s.; le prime 294,5 linee vengono registrate dall'altra testina sulla traccia successiva, ed il ciclo si ripete.

È cosa ovvia che il VR 2020 richiede un sistema di commutazione piuttosto complicato... Per questa ragione, l'intero sistema lavora sotto il controllo di un microprocessore.

Posizionamento delle testine durante la registrazione

Anche durante la registrazione è richiesto un accurato posizionamento delle testine, per mantenere le tracce parallele senza sovrapporsi. A questo scopo, una delle testine è fissata in una posizione "media"; l'altezza dell'altra testina viene regolata fino a raggiungere l'esatto posizionamento delle tracce sul nastro.

Una immagine video completa è formata da 625 linee, scritte in due "strutture" da 312,5 linee. Fra i due settori di 312,5 linee ciascuno è richiesto un intervallo di "oscuramento". Nessun segnale video è registrato durante questo intervallo. Una immagine completa (due strutture) è registrata 25 volte al secondo ... pari alla velocità di rotazione del tamburo che sorregge le testine! Coincidenza? Pensiamo proprio di no. Ciascuna testina "scrive" una struttura (312,5 linee), e le due strutture compongono l'immagine. Ciascuna traccia contiene quindi l'intervallo di "oscuramento", intervallo che può essere utilizzato per "scrivere" un segnale di controllo. Nel registratore VR 2020, un segnale a 223 kHz è registrato durante questo intervallo per

una durata di 96 μ s. Subito dopo, per altri 96 μ s, la testina è commutata in riproduzione.

Altri espedienti

Può sembrare sorprendente, ma nel VR 2020 il tamburo che sorregge le testine è riscaldato. Fra i diversi vantaggi che ne derivano, ricordiamo i seguenti: diametro assolutamente costante, tendenza ridotta del nastro ad "appiccicarsi" alle testine, minor usura delle testine stesse.

Se, durante la riproduzione, entrambe le testine sono alte o basse rispetto alle tracce sul nastro, il nastro stesso è spostato leggermente in alto o in basso fino alla corretta posizione nei confronti delle testine. Questa funzione è chiamata "tracking" automatico.

La tensione di controllo in uscita dal circuito per il posizionamento automatico delle testine ("dynamic track following" - il funzionamento l'abbiamo descritto più sopra) viene usata per pilotare il servomeccanismo del nastro. Nella fase di registrazione, la velocità di trascinamento del nastro è mantenuta costante confrontando il segnale in uscita da un circuito tachimetrico con il segnale di un oscillatore a cristallo. Nella fase di riproduzione, invece, la tensione in uscita dal circuito DTF ("Dynamic Track Following") viene usata come riferimento, in modo tale che è possibile controllare esattamente sia la velocità di scorrimento del nastro sia la sua posizione rispetto alle testine.

Anche il tamburo deve ruotare alla velocità corretta ed in sincronia con le tracce presenti sul nastro. Ciò è realizzato misurando la velocità (e la posizione) del tamburo attraverso un fototransistore, il quale fornisce un impulso per ogni rotazione compiuta dal tamburo; questi impulsi sono poi confrontati con quelli del circuito tachimetrico che misura la velocità di scorrimento del nastro.

Contrariamente alla complessità interna, l'uso del registratore VR 2020 è abbastanza semplice. Molte funzioni sono automatiche; il funzionamento può essere programmato con ben 16 giorni di anticipo!

Il futuro

Come ricordato nell'introduzione, la Philips e la Grundig sperano che questo nuovo sistema diventi uno standard internazionale. Per ora, la ITT ha già deciso di adottare la nuova cassetta video, ed i costruttori tedeschi Loewe Opta e Metz hanno mostrato un grande interesse. Sembra proprio che il nuovo standard avrà il successo che merita!

Philips
P.zza IV Novembre 3
20124 Milano
Tel.: 02/69941

Grundig
Via Del Carmine 5
38015 Lavis (TN)
Tel.: 0461/46555

ricaricatore affidabile

Gli accumulatori al nichel-cadmio, o più brevemente "elementi nicad", stanno diventando sempre più popolari. Con la diminuzione dei loro prezzi e il maggior numero di tipi disponibili, è ora possibile impiegarli nella maggior parte delle apparecchiature a batterie. Per questo motivo è ragionevole supporre che molti possessori di radio portatili, registratori a cassette, flash elettronici, calcolatrici tascabili e simili - per non parlare dei "patiti" dei telecomandi e dei controlli a distanza - sono potenzialmente interessati ad un buon ricaricatore per accumulatori nicad. Il ricaricatore deve essere poco costoso (altrimenti può ancora risultare più economica l'alimentazione a batterie), ma deve determinare automaticamente sia la corrente che il tempo di carica ottimali: deve risultare impossibile la carica eccessiva; d'altra parte, è importante che gli accumulatori vengano completamente ricaricati.

Chiunque abbia un minimo d'esperienza con gli accumulatori nicad ricaricabili, avrà probabilmente già scoperto quali sono le caratteristiche ideali per un simile ricaricatore. Nel nostro caso, anche senza l'ausilio di una precedente esperienza - positiva o negativa - dovrebbero essere chiare le esigenze fondamentali. Un buon ricaricatore deve essere affidabile, e non deve in nessun caso danneggiare gli accumulatori. Purtroppo, non tutti i ricaricatori disponibili in commercio soddisfano queste richieste. Il ricaricatore descritto in questo articolo è stato progettato in base alle seguenti esigenze:

- deve essere adatto per la maggioranza degli accumulatori disponibili commercialmente;
- la corrente di carica deve essere costante, con un valore di $1/10$ della capacità dell'accumulatore, espressa in Ah; deve comunque essere possibile scegliere una corrente più elevata per gli accumulatori ad alta corrente, che possono essere caricati con una corrente pari ad $1/3$ della loro capacità;
- il ricaricatore deve incorporare un timer, per assicurare il tempo di carica corretto;
- per prevenire la possibilità di danneggiamento dell'accumulatore, quest'ultimo deve essere scaricato fino ad un livello ben definito, prima di iniziare il processo di carica. In questo modo il rischio di caricare eccessivamente accumulatori quasi carichi viene virtualmente eliminato;
- preferibilmente, la commutazione tra ciclo di scarica e ciclo di carica deve avvenire automaticamente;
- alla fine del processo di carica, dovrebbe essere possibile lasciare l'accumulatore collegato al ricaricatore (al limite, anche per mesi). In queste condizioni, inoltre, l'accumulatore dovrebbe essere caricato a "carica lenta" per mantenerlo perfettamente carico in ogni momento.

Questa serie di richieste è stata presentata ad uno dei nostri progettisti, con le ulteriori limitazioni di un circuito affidabile e di costo contenuto, adatto all'autocostruzione (una caratteristica molto importante, se il progetto deve essere pubblicato su una rivista!) e che svolga correttamente il proprio compito.

Dopo le consuete fasi di "spremimento del-

le meningi", costruzione del prototipo (alla fine di tutto è estremamente compatto), verifica e valutazione dei risultati, è stata sviluppata una circuizione adatta allo scopo. I principi fondamentali sono chiariti con l'aiuto dello schema a blocchi.

Schema a blocchi

La figura 1, lo schema a blocchi funzionale del ricaricatore, mostra i blocchi operativi del progetto finale. Comparandolo con i ricaricatori convenzionali, questo schema può sembrare spaventosamente più complicato. In pratica, non è poi così complesso come sembra, anche perchè molti dei blocchi rappresentano in realtà semplici dispositivi.

Ad esempio, il blocco denominato "carica lenta" consiste in realtà di una semplice resistenza.

Cominciamo dall'inizio:

Quando si preme il pulsante di "start", un flip-flop (FF1) inizializza il ciclo di scarica dell'accumulatore (o degli accumulatori). Questa fase viene visualizzata da un LED rosso. Non appena la tensione dell'accumulatore scende al di sotto di un valore prefissato, un comparatore (IC1) resetta il flip-flop FF1. Come risultato, il ciclo di scarica viene concluso e scatta un secondo flip-flop (FF2).

A questo punto inizia automaticamente il ciclo di carica; un LED verde si accende per tranquillizzare il proprietario dell'accumulatore ...

Quando FF2 cambia stato, scatta contemporaneamente anche un timer.

Questo dispositivo è stato incluso per soddisfare una delle richieste fondamentali poste precedentemente: il ciclo di carica deve essere concluso automaticamente dopo un tempo ben determinato. Alla fine del tempo prescelto, FF2 viene resettato dal timer stesso.

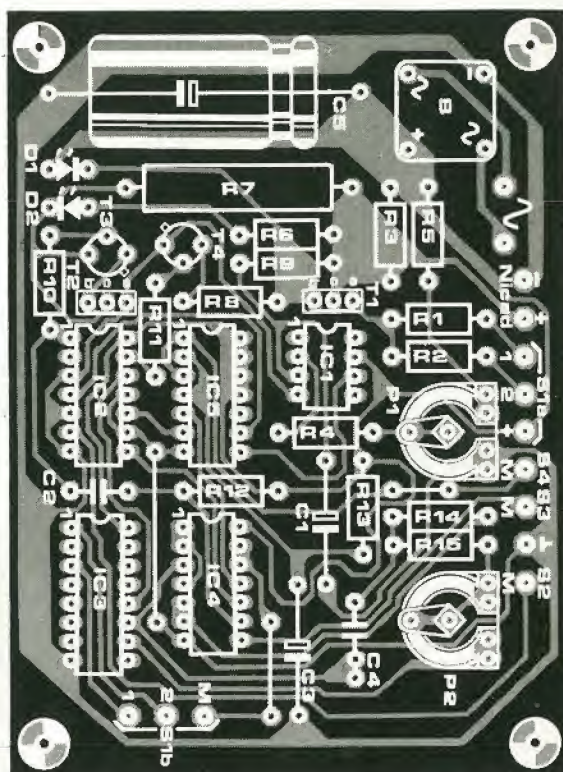
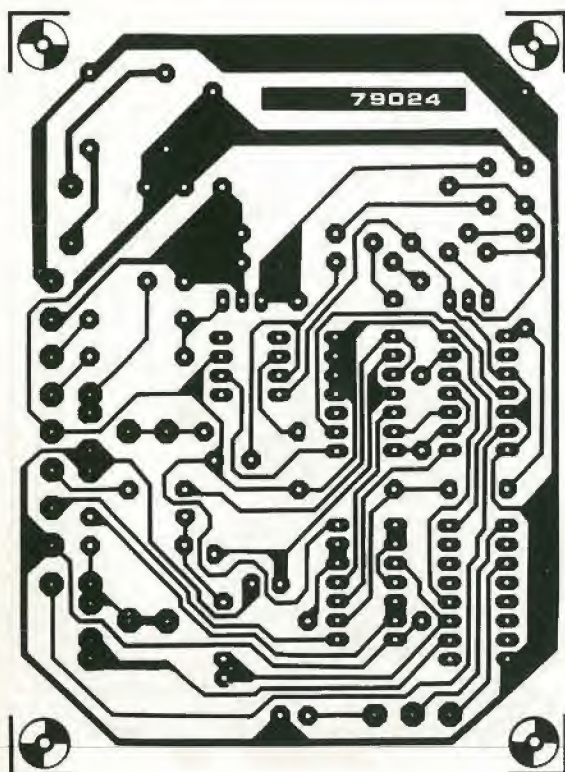
Il componente principale del ricaricatore (T1) va in interdizione, ma il dispositivo di "carica lenta" resta operativo, mantenendo l'accumulatore nello stato ottimale di "piena carica".

La corrente di carica può essere adattata alla maggioranza degli accumulatori normalmente reperibili in commercio.

Gli accumulatori più "difficili" da caricare sono i tipi da 1.2 Ah.

Comunque, quando si progetta un circuito,

3



e soprattutto quando si specificano i valori dei componenti, vengono sempre fatte alcune premesse fondamentali. Nel nostro caso, i valori specificati valgono per la carica di comuni accumulatori da 0.5 Ah. Questi accumulatori vengono caricati a 1/10 della capacità nominale - quindi a 50 mA - per un periodo di tempo di 14 ore. Quando si caricano accumulatori ad alta corrente - come detto in precedenza questi accumulatori possono essere caricati con corrente pari a 1/3 della loro capacità nominale - la corrente viene portata a 150 mA; di conseguenza il tempo di carica deve essere ridotto a 3 ore e 1/2. I lettori più attenti avranno notato che in entrambi i casi si supera la capacità nominale; devono comunque rassicurarsi: la carica totale rientra nelle tolleranze specificate dai costruttori degli accumulatori.

La carica a corrente costante ha in pratica un significativo vantaggio: è possibile caricare in una sola volta un singolo accumulatore, oppure fino a 6 accumulatori collegati in serie.

Circuito completo

Lo schema a blocchi di figura 1 è derivato dallo schema elettrico completo di figura 2. I soli componenti in più sono l'alimentazione (trasformatore, raddrizzatore a ponte e condensatore C5) e due pulsanti, S3 e S4, che offrono la possibilità di controllo manuale; possono essere usati per iniziare e concludere il ciclo di carica.

Essendo già stati spiegati i vari dettagli del funzionamento, la discussione del circuito completo sarà relativamente breve.

S2 è il pulsante di "start". Premendo questo pulsante viene settato il flip-flop FF1 - in altre parole l'uscita Q di FF1 diventa "alta". T3 e T2 vanno in conduzione, scaricando l'accumulatore attraverso una resistenza abbastanza "robusta", R7. Contemporaneamente, si accende D2.

Dopo un certo tempo, l'accumulatore sarà scaricato a tal punto che la tensione ai suoi morsetti scenderà al di sotto del livello di tensione di riferimento prefissato con P1. Quest'ultima tensione e la tensione ai morsetti dell'accumulatore vengono applicate agli ingressi di un comparatore, IC1. Normalmente, la tensione ai morsetti di un accumulatore "scarico" dovrebbe essere di circa 1 V. Per terminare al momento giusto il ciclo di scarica, la tensione prestabilita da P1 dovrebbe essere 1 V moltiplicata per il numero di accumulatori collegati in serie. Supponendo che P1 sia stato regolato correttamente, l'uscita del comparatore cambia da "alta" a "bassa" quando l'accumulatore (o gli accumulatori) è completamente scaricato. Per mezzo di N1, viene resettato il flip-flop FF1: la sua uscita Q diventa "bassa", mandando in interdizione T3 e T2 e concludendo il ciclo di scarica. Simultaneamente, una rete derivatrice (C2/R12) resetta il flip-flop FF2 attraverso N2.

L'uscita Q del flop-flop diventa "alta" e manda in conduzione T4; di conseguenza "entra in gioco" il generatore di corrente (T1). Inizia il ciclo di carica e si accende il LED D1. Da notare che si deve usare un diodo LED verde per D1: questo diodo non serve soltanto da indicatore, ma fornisce anche la tensione di riferimento per il generatore di corrente. La caduta di tensione su

Elenco componenti

Resistenze:

R1 = 33 Ω
 R2 = 10 Ω
 R3 = 2k2
 R4, R9, R12 = 10 k
 R5 = 1 k
 R6 = 120 Ω
 R7 = 10 μ /5 watt
 R8 = 390 Ω
 R10, R11, R13 = 22 k
 R14 = 10 M
 R15 = 3M9

Condensatori:

C1 = 10 μ /16 V
 C2 = 1n5
 C3 = 4 μ 7/16 V
 C4 = 560 n
 C5 = 1000 μ /16 V

Semiconduttori:

T1 = BD 140/BD 136
 T2 = BD 139/BD 135
 T3, T4 = BC 547
 D1 = LED verde
 D2 = LED rosso
 IC1 = 741
 IC2 = CD 4013
 IC3 = CD 4060
 IC4 = CD 4093
 IC5 = CD 4023

Varie:

P1 = 1 k trimmer
 P2 = 1 M trimmer
 S1 = deviatore 2 vie
 S2, S3, S4 = pulsante
 B = rettificatore a ponte B40C800
 F = fusibile 100 mA
 Tr = trasformatore di alimentazione, secondario da 9 V/250 mA

Figura 3. Il circuito stampato e la disposizione dei componenti per il ricaricatore per gli accumulatori nicad (EPS 79024). L'unico componente montato esternamente alla "scheda" è il trasformatore di alimentazione.

Figura 4. Lo schema di cablaggio mostra chiaramente le connessioni tra il circuito stampato e i vari selettori, il trasformatore e l'accumulatore nicad (o gli accumulatori).

un LED verde è maggiore di quella sui LED rossi (2.4 V contro 1.6 V) e i valori specificati per R1 e R2 sono corretti solamente per la tensione maggiore tra le due citate.

Quando FF2 cambia stato, iniziando il ciclo di carica, la sua uscita Q diventa "bassa". Questo cambiamento abilita il "timer". Il circuito "timer" è la semplicità stessa: consiste di un generatore di clock - N5, N6, un invertitore contenuto in IC3, pochi componenti passivi e un divisore di frequenza (IC3). La frequenza del generatore di clock può essere regolata, mediante P2, fino ad ottenere le temporizzazioni corrette.

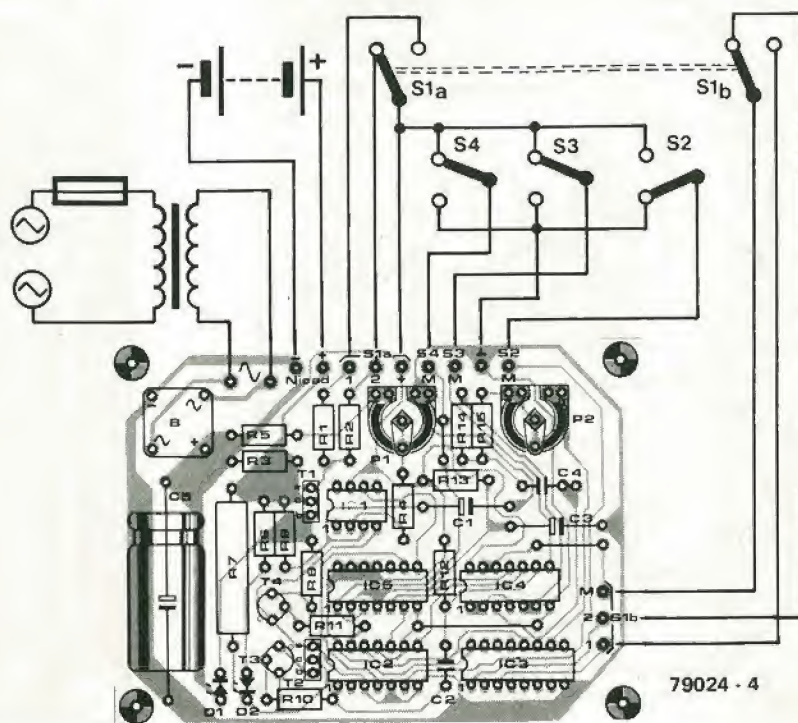
Restano da trattare solo pochi componenti. R13 e C3 servono a resettare i due flip-flop all'atto dell'accensione - il circuito "lavora" in modo semplice, senza costringere a manipolare pulsanti vari di "reset".

La resistenza R3, confinata nella zona in alto a destra costituisce il "caricatore lento": anche quando T1 viene "staccato", questa resistenza continua a fornire una piccola corrente all'accumulatore, per mantenerlo in "piena carica".

Infine, i selettori. La corrente di carica viene selezionata con S1a; con i valori di R1 e R2 dati, la corrente è di 50 mA nella posizione 1 e di 150 mA in posizione 2. Per evitare errori, un secondo contatto di questo selettore seleziona il tempo di carica corrispondente: le due posizioni di S1b corrispondono rispettivamente a 14 ore e a 3 ore 1/2, come spiegato precedentemente. La normale sequenza di lavoro viene iniziata premendo il pulsante di "start" S2; come è già stato spiegato, la prima fase è il ciclo di scarica. Se si ha fretta, azionando S3 il ciclo di carica viene iniziato senza prima scaricare gli accumulatori.

In ogni caso sia il ciclo di carica che quello di scarica possono essere conclusi per mezzo di S4.

4



“Piccolo è bello” è lo slogan più moderno, specialmente nel settore delle apparecchiature elettroniche. Un'immagine pubblicitaria mostra un neonato sdraiato in un “rack hi-fi”, in una posizione normale. Benché il simbolismo probabilmente non sia intenzionale, evidenzia bene le effettive dimensioni dell'apparecchiatura. Ci sono anche apparecchi televisivi con lo schermo

toppreamp

**preamplificatore
ad integrati
per il “topamp”**

Nessuna idea rivoluzionaria in questo preamplificatore. Include solo i controlli veramente utili, allo scopo di creare una “plancia di controllo” di dimensioni contenute e di facile uso. Le dimensioni di una Mini e le prestazioni di una Jaguar, ad un prezzo ragionevole. È un perfetto stadio d'ingresso per l'amplificatore finale “top” pubblicato sul numero del mese scorso.

delle stesse dimensioni della mano del neonato. Apparentemente, qualcuno ha deciso che tutto lo spazio non riempito all'interno dei contenitori è sprecato. Non soltanto la parola “piccolo” è importante: un altro concetto è la semplicità. Nelle apparecchiature audio, ad esempio, il numero di controlli (e anche per lo stesso motivo il numero di ingressi e uscite) deve essere ridotto allo stretto necessario ... Esistono in commercio anche amplificatori sprovvisti di controlli di tono.

Allo stesso prezzo, che lo si creda o meno.

“Minimizzazione”

Riducendo il numero di manopole, interruttori, ingressi e uscite si rende meno costoso il preamplificatore; allo stesso tempo, diventano sufficienti un circuito stampato di minori dimensioni e un contenitore più piccolo - con un'ulteriore riduzione di costo. Parte di questo risparmio può essere reinvestito, come in questo progetto, nell'uso di componenti migliori per ottenere prestazioni migliori - ad esempio usando amplificatori operazionali speciali a basso rumore.

La prima domanda, ovvia, è questa: cosa

possiamo eliminare, cosa è indispensabile, e cosa può servire o non servire? Cosa si richiede effettivamente ad un preamplificatore?

- un'uscita per amplificatore finale? Sì ovviamente.
 - un'uscita per un registratore? Sì, se ne possediamo uno; altrimenti, no. Conclusione: questa caratteristica può essere disponibile (come opzione).
 - ingresso di riproduzione per un registratore? Anche in questo caso, sì e no. È opzionale; con un commutatore di “monitor” se si vuole.
 - ingressi per altre sorgenti di segnale? Sì ovviamente. Ma quali? Fono magnetico? Sì. Sintonizzatore? Sì, anche questo. Microfono? “Ausiliario”? Nove volte su dieci questi ingressi rimangono inutilizzati e quindi siamo democratici e non prevediamoli. Ingresso per testina a bobina mobile? No a maggior ragione.
- Questa possibilità fa aumentare il prezzo per la maggioranza a cui non serve, e la minoranza che lo richiede può aggiungere un preamplificatore separato. Ancora democrazia.
- controllo di volume? Sì, a voto maggioritario.
 - controllo fisiologico di volume? No, per favore! Un normale potenziometro con presa intermedia, alcune reti RC, una rapida occhiata alle curve di Fletcher + Munson (se siete in grado di trovarle) e il risultato è un disastro.
- Queste curve si riferiscono alla pressione acustica effettiva, che dipende dalle sensibilità per lo “0 dB”, dagli altoparlanti e dall'ambiente di ascolto. No, il solo modo di raggiungere propriamente lo scopo è fornire degli opportuni controlli di tono per i bassi e gli acuti. Questa è una risposta alla prossima domanda:
- controlli di tono? Sì, è preferibile averli. Sia dei bassi che degli acuti. Non il tipo con escursione abnorme, ma ± 10 dB con frequenze di turn-over scelte bene. E con caratteristiche di controllo effi-

Tabella

Caratteristiche

- sensibilità degli ingressi (per un'uscita di 500 mV su carico di 10 k):
 - ingresso fono magnetico: 2.6 mV (50 k Ω , 1 kHz)
 - sintonizzatore: 130 mV (> 50 k Ω)
 - tape: 130 mV (> 50 k Ω)
- impedenza d'uscita: ≤ 1 k Ω
- controlli di tono:
 - ± 10 dB at 50 Hz (bassi)
 - ± 10 dB at 10 kHz (acuti)
- controllo di bilanciamento:
 - +3.3 dB, $-\infty$ dB (carico di 10 k)
 - +2.3 dB, $-\infty$ dB (senza carico)
- rapporto segnale-rumore (riferito ad un'uscita di 500 mV RMS):
 - ingresso fono magnetico: 65 dB (ingresso chiuso su 1 k in serie con 100 mH)
 - ingresso sintonizzatore: 75 dB
- massima accettazione all'ingresso fono magnetico, a 1 kHz: circa 200 mV RMS
- risposta in frequenza (controlli di tono in posizione “flat”) 15 Hz ... 100 kHz $\begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ dB
- diafonia (20 Hz ... 20 kHz): ≤ -60 dB
- guadagno di bilanciamento in posizione centrale, carico di 10 k sull'uscita:
 - dall'ingresso fono magnetico all'uscita “tape”: 34 dB (x50)
 - dall'ingresso dinamico all'uscita del preamplificatore: 45.5 dB (x188)



1

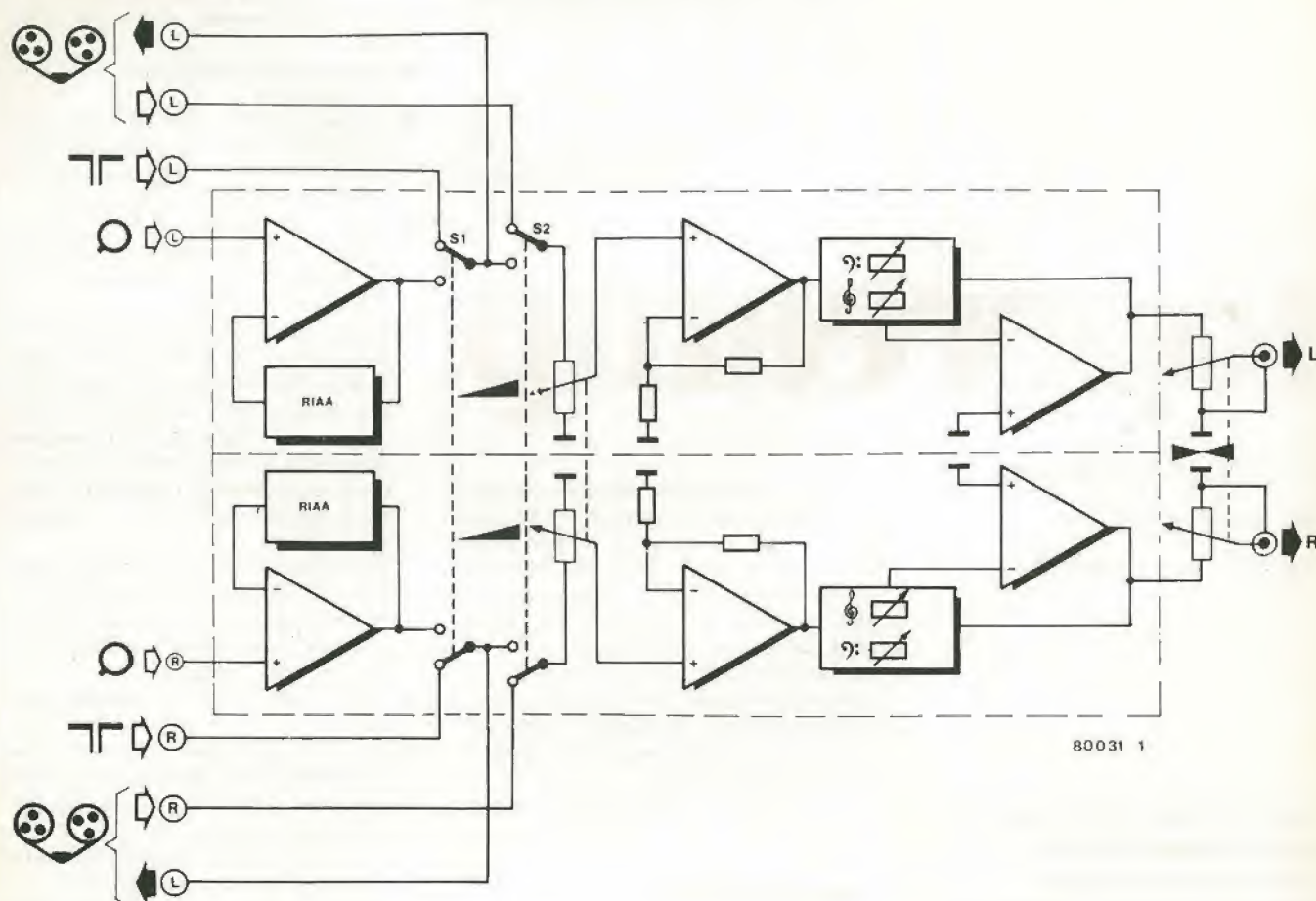


Figura 1. L'operazione di "minimizzazione" descritta nel testo è evidente nello schema a blocchi. Tuttavia, il fatto di ridurre il numero di controlli e le possibilità al minimo, non implica che le prestazioni ne vengano degradate. Anzi, esattamente il contrario.

2

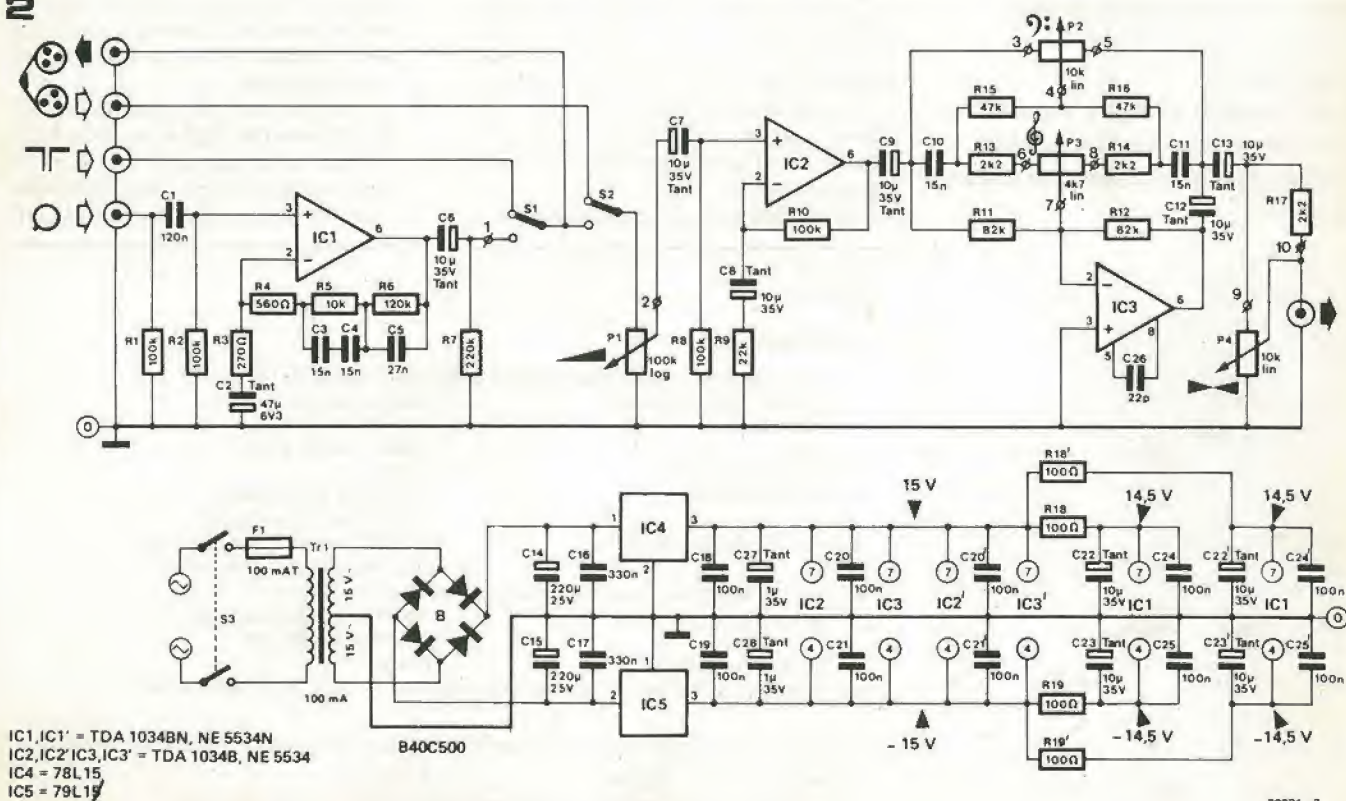


Figura 2. Lo schema completo per un canale del preamplificatore, con l'alimentatore completo.

**Per tutti i servizi di elektor utilizzare le
apposite cartoline inserite nella rivista**

**Per tutti i servizi di elektor utilizzare le
apposite cartoline inserite nella rivista**

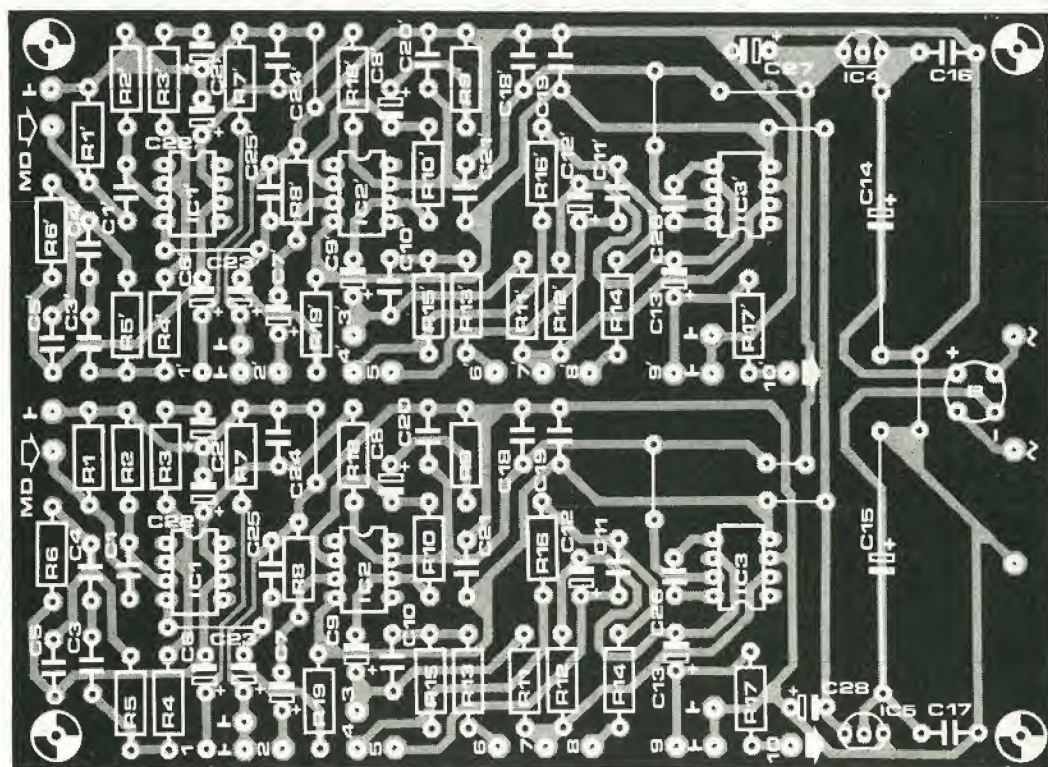
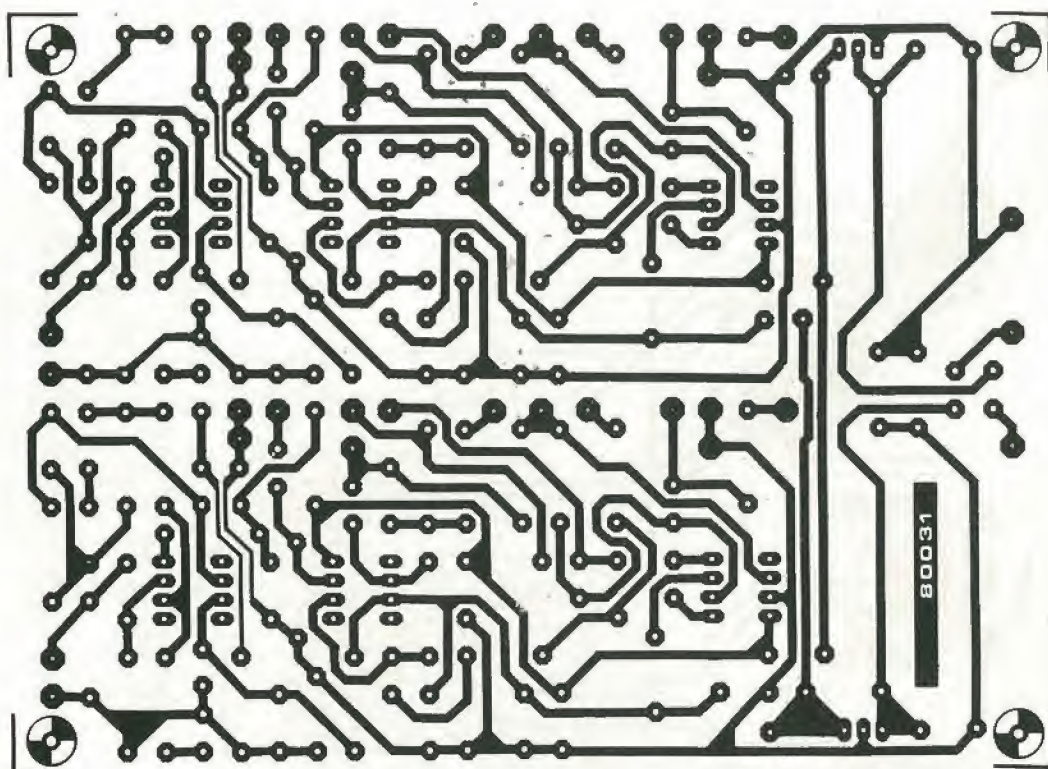


Figura 3. I due canali completi e l'alimentatore vengono montati su questo circuito stampato.

4

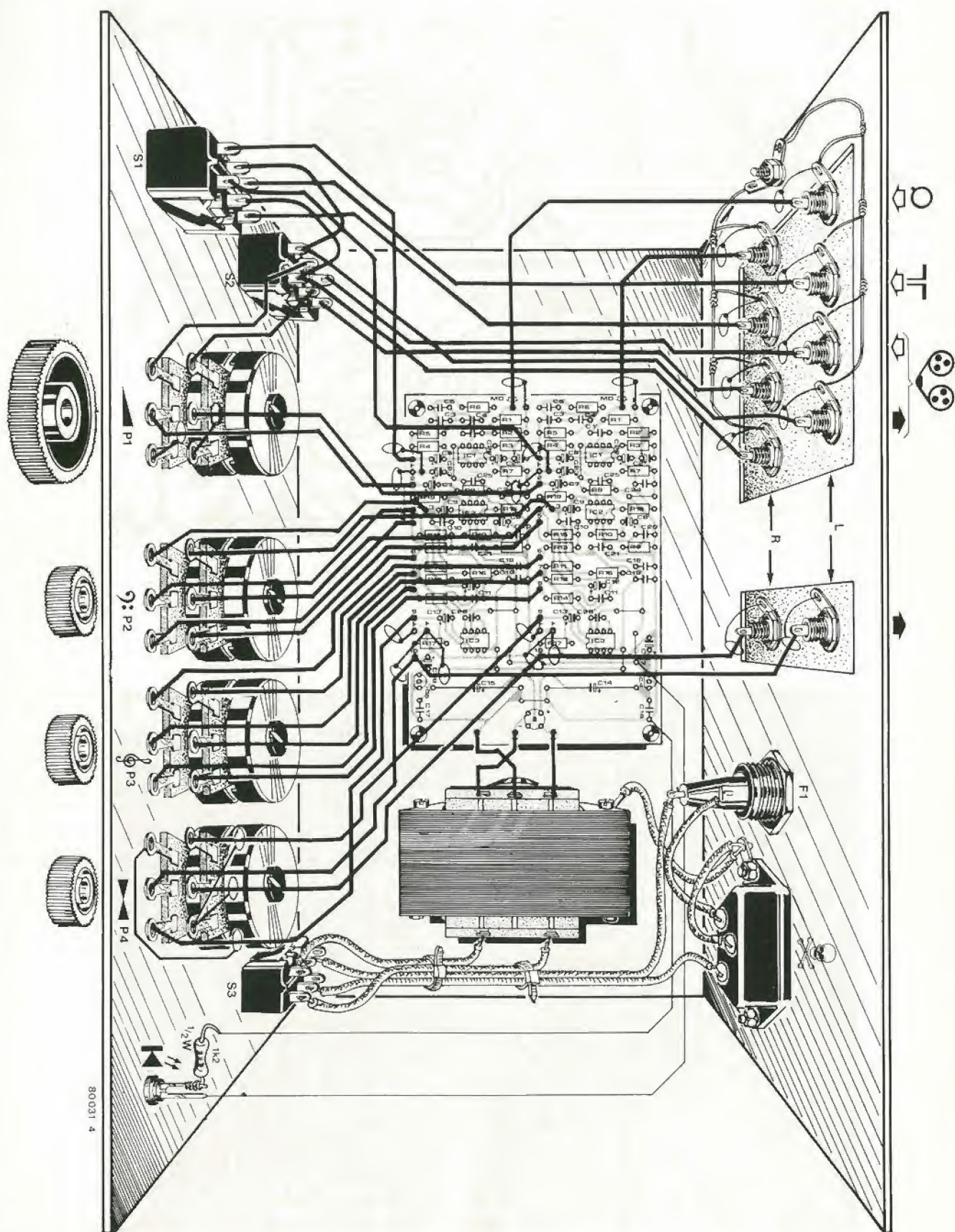


Figura 4. Schema di cablaggio.

Elenco dei componenti:

Resistenze:

$R1, R1', R2, R2', R8, R8', R10,$
 $R10' = 100 \text{ k}$
 $R3, R3' = 270 \Omega$
 $R4, R4' = 560 \Omega$
 $R5, R5' = 10 \text{ k}$
 $R6, R6' = 120 \text{ k}$
 $R7, R7' = 220 \text{ k}$
 $R9, R9' = 22 \text{ k}$
 $R11, R11', R12, R12' = 82 \text{ k}$
 $R13, R13', R14, R14', R17,$
 $R17' = 2 \text{ k}$
 $R15, R15', R16, R16' = 47 \text{ k}$
 $R18, R18', R19, R19' = 100 \Omega$
 $P1 + P1' = 100 \text{ k log. stereo}$
 $P2 + P2', P4 + P4' = 10 \text{ k lin. stereo}$
 $P3 + P3' = 4 \text{ k } (5 \text{ k}) \text{ lin. stereo}$

Condensatori:

$C1, C1' = 120 \text{ n}$
 $C2, C2' = 47 \mu/6 \text{ V } 3 \text{ Tantalio}$
 $C3, C3', C4, C4', C10, C10', C11,$
 $C11' = 15 \text{ n}$
 $C5, C5' = 27 \text{ n}$
 $C6, C6', C7, C7', C8, C8', C9, C9'$
 $C12, C12', C13, C13', C22, C22',$
 $C23, C23' = 10 \mu/35 \text{ V Tantalio}$
 $C14, C15 = 220 \mu/25 \text{ V}$
 $C16, C17 = 330 \text{ n}$
 $C18, C19, C20, C20', C21, C21',$
 $C24, C24', C25, C25' = 100 \text{ n}$
 $C26, C26' = 22 \text{ p}$
 $C27, C28 = 1 \mu/35 \text{ V Tantalio}$

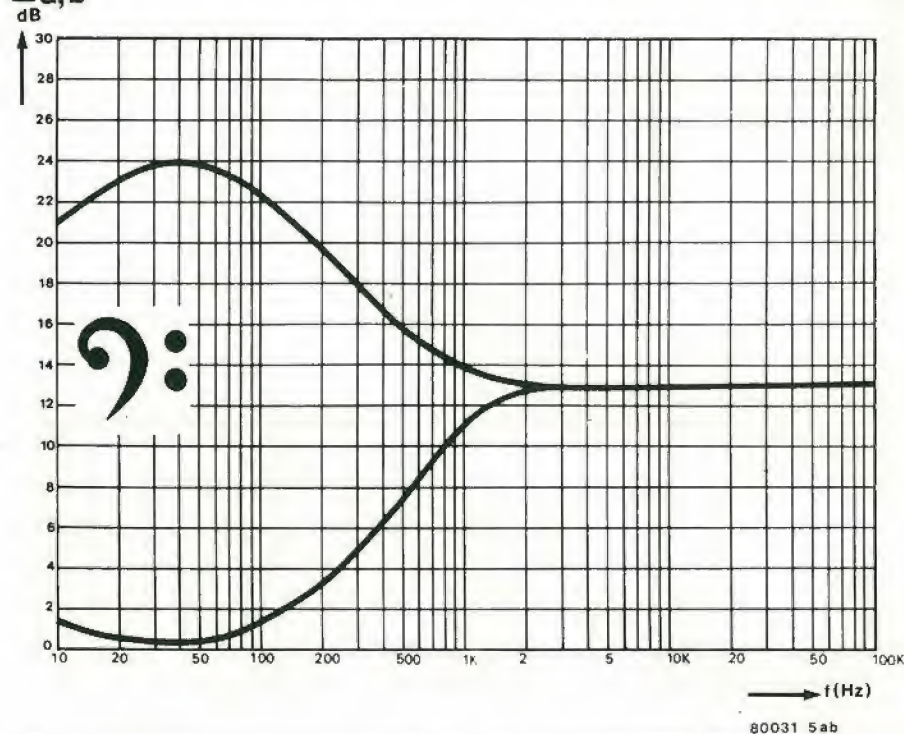
Semiconduttori:

$IC1, IC1' = \text{TDA1034BN,}$
 $\text{NE5534N (Philips/Signetics)}$
 $IC2, IC2', IC3, IC3' = \text{TDA1034B,}$
 $\text{NE5534 (Philips/Signetics)}$
 $IC4 = \text{MC78L15CP (10\%)} \text{ or }$
 $\text{MC78L15ACP (5\%)} \text{ (Motorola)}$
 o equiv.
 $IC5 = \text{MC79L15CP (10\%)} \text{ o equiv.}$
 $\text{MC79L15ACP (5\%)} \text{ (Motorola)}$
 o equiv.
 $B1 = \text{B40C500}$

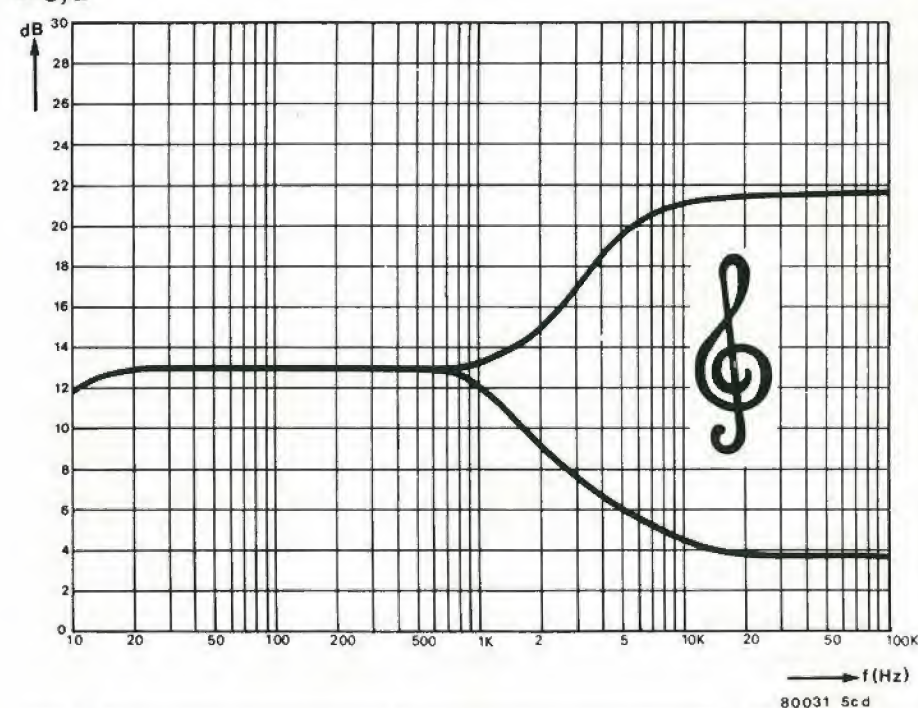
Varie:

$S1 + S1', S2 + S2' = \text{commutatore}$
 $2 \text{ posizioni } 2 \text{ vie}$
 $S3 = \text{interruttore bipolare di rete}$
 $Tr1 = 2 \times 15 \text{ V } 100 \text{ mA}$
 trasformatore
 $F1 = \text{fusibile } 100 \text{ mA ritardato}$

5a,b



5c,d



caci e graduali, non del tipo che non interviene nelle posizioni centrali e interviene brutalmente nelle altre esaltando o tagliando drasticamente, quasi come un interruttore.

Può essere utile un interruttore di esclusione dei controlli di tono, ma una posizione centrale "flat" (assolutamente piatta) ottiene lo stesso fine.

- filtri rumble e scratch? Se la risposta è sì, con un interruttore? No assolutamente, se realizzati in questa maniera. Un filtro rumble fisso è importante, ma con frequenza d'intervento fissa, abbastanza bassa e con una pendenza più alta possibile. Lo scopo è di proteggere

gli altoparlanti (e anche l'amplificatore) da segnali subsonici di elevata ampiezza.

I filtri scratch sono un altro problema. Sono assolutamente inutili se intervengono nella banda audio, per cui la soluzione di un filtro simile permanente è da scartarsi a priori. D'altra parte, le sorgenti di segnale vanno migliorando così rapidamente che un filtro scratch, se dotato di interruttore di esclusione, potrebbe restare perennemente in posizione "escluso". In questa ipotesi, è più semplice non prevederlo neppure.

- controllo di bilanciamento dei due canali? Sì, "sfortunatamente", nella mag-

gioranza dei casi, la posizione centrale del controllo di bilanciamento non è la posizione più opportuna - anche se dovrebbe esserlo teoricamente. Un controllo di bilanciamento efficiente è quindi auspicabile; è utile che possa anche cancellare completamente un canale. In caso contrario, può risultare efficace per scopi di test.

- interruttore mono/stereo? Il solo effettivo uso per questo comando è la riduzione del fruscio, durante l'ascolto di una trasmissione stereo in VHF-FM quando il segnale è debole. Per questo motivo il comando dovrebbe appartenere al sintonizzatore (che molto spes-

5e

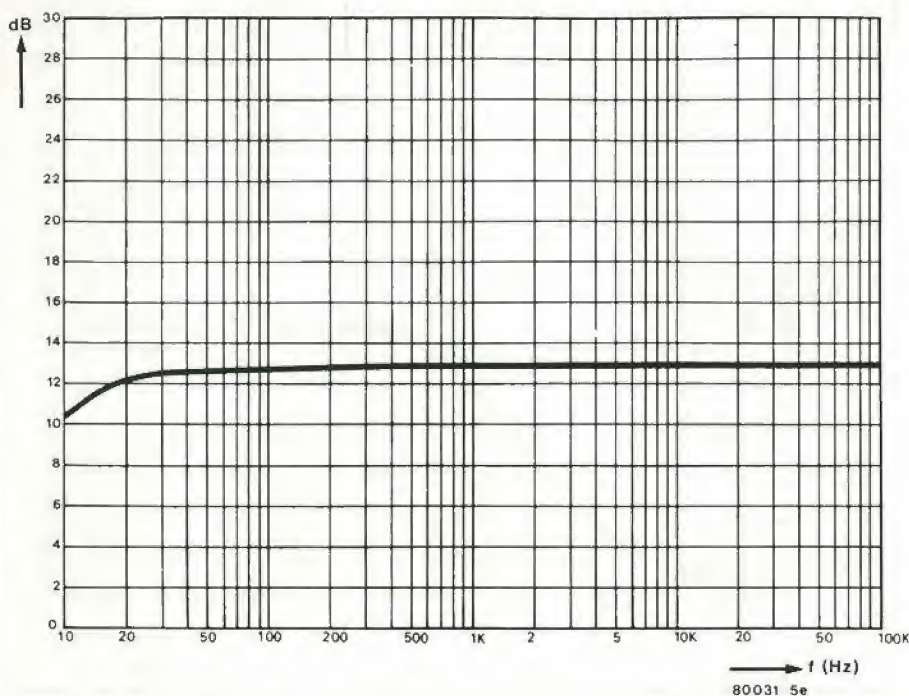


Figura 5. Caratteristiche dei controlli di tono.

6

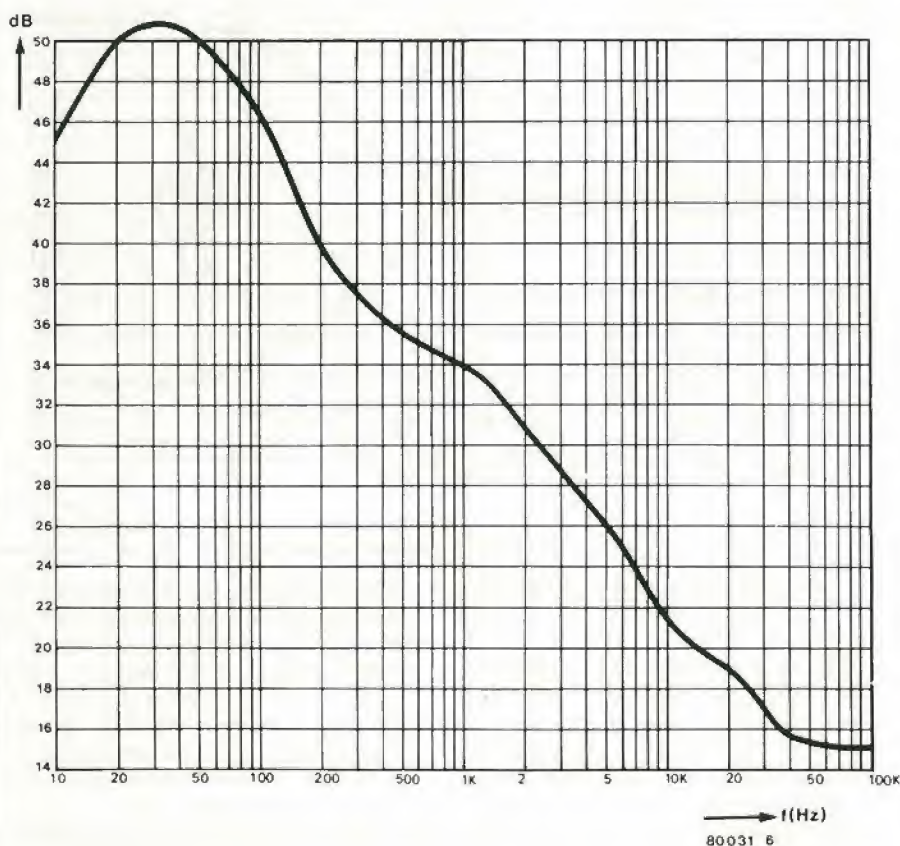


Figura 6. La risposta in frequenza del preamplificatore per testina magnetica (equalizzazione RIAA/IEC).

so ne è già provvisto). Nessuna esigenza fondamentale: quindi omettiamolo.

- altri comandi particolari? No, vogliamo un progetto con soltanto i comandi essenziali.

Linea pulita e prestazioni interessanti

Dopo questa operazione di "minimizzazione", ci sono rimaste solo le caratteristiche che sono necessarie e sufficienti. Un Preamplificatore progettato con questa mentalità ha esattamente le funzioni che gli abbiamo riservato: aiutarci ad un ascolto "divertente" senza trasformarsi in una selva di manopole e commutatori. Lo schema a blocchi del preamplificatore "top" è riportato in figura 1. Il selettore d'ingresso S1, ha due sole posizioni: sintonizzatore e preamplificatore per testine magnetiche. La sorgente selezionata viene inviata all'uscita "tape" e al commutatore di "monitor" S2. Quest'ultimo è seguito dal controllo di volume, e da uno stadio amplificatore, che porta il segnale ad un livello sufficiente per pilotare la maggioranza degli amplificatori finali (500 1000 mV). Il controllo di toni che segue ha un guadagno in posizione "flat" di 0 dB - guadagno unitario, in poche parole. L'ultimo anello della catena è il controllo di bilanciamento.

Dallo schema a blocchi al progetto

Lo schema del circuito è mostrato in fig. 2. È mostrato un solo canale, con lo schema completo dell'alimentazione. Data la semplicità dello stesso, è sufficiente una trattazione breve.

Il preamplificatore per testina magnetica consiste di un amplificatore operazionale (IC1) e di una manciata di componenti passivi. La sola particolarità è l'uso di R4: la presenza di R4 rende piatta la risposta da 35 kHz in avanti (invece di attenuarla a pendenza costante fino all'infinito, come previsto dalla curva di equalizzazione RIAA standard). La compensazione in frequenza per IC1 non è necessaria in questo caso, permettendo il raggiungimento delle caratteristiche dinamiche ottimali dell'operazione (soprattutto lo slew-rate). Lo stadio amplificatore principale (IC2) è in una configurazione standard. Con i valori di R9 e R10 dati in questo caso, il guadagno è uguale a 5.

Lo stadio di controllo dei toni (IC3 con la circuiteria ad esso collegata) è già meno convenzionale.

Due condensatori, C10 e C11, determinano le frequenze di turn-over sia per i bassi che per gli acuti. Un circuitazione di uso più comune richiederebbe quattro condensatori. I condensatori elettrolitici C9 e C12 disaccoppiano le tensioni continue dai potenziometri P2 e P3. Questo accorgimento, fortunatamente, è molto comune: in sua assenza, i controlli di tono diventerebbero molto rumorosi. Infine, il controllo di bilanciamento. Viene impiegato un potenziometro lineare. La posizione centrale deve dare guadagno identico per am-

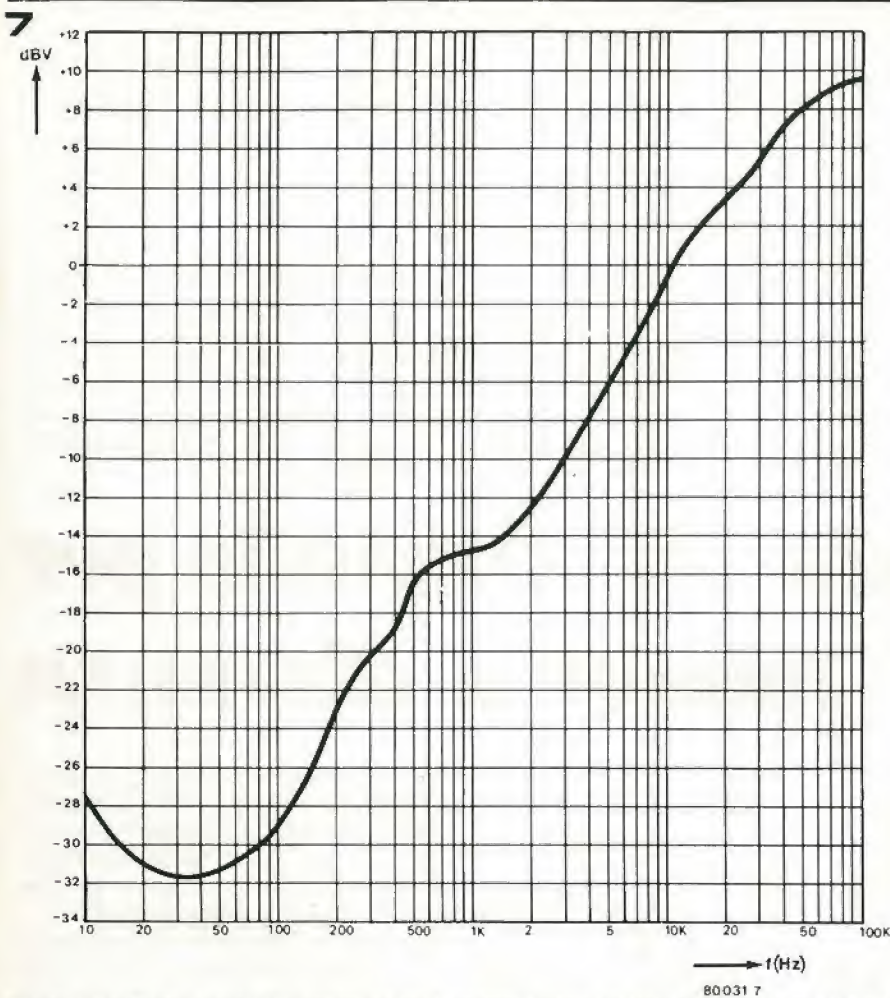


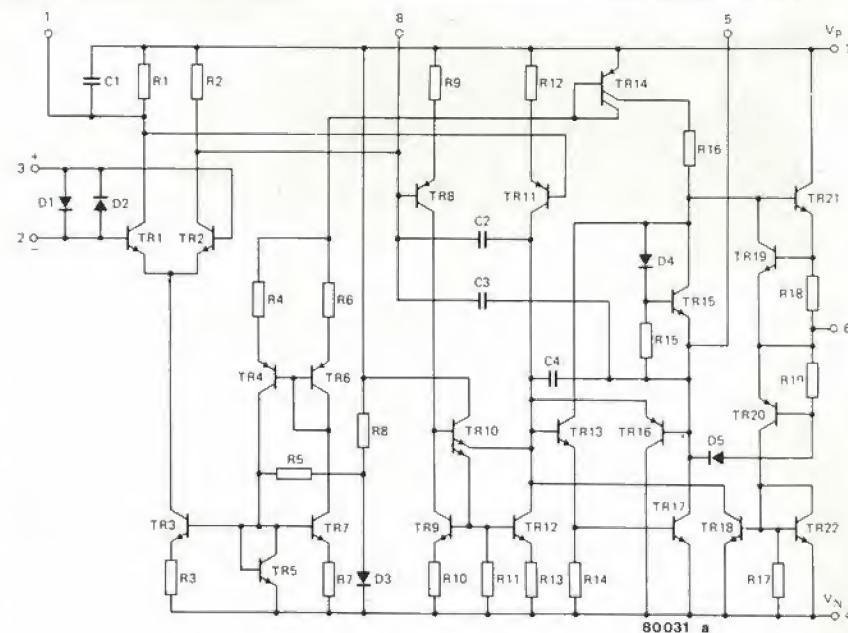
Figura 7. Il massimo segnale d'accettazione per il preamplificatore per testina magnetica, in mV RMS, in funzione della frequenza.

L'amplificatore operazionale: un'occhiata da vicino

Il TDA 1034 (NE5534) è un operazionale bipolare - in altre parole contiene transistori NPN e PNP, come i suoi predecessori (741, TB1221, LM 301, LM 307 e così via). Un'altra caratteristica in comune con molti suoi parenti è la disposizione dei piedini: identica a quella del 741. Ma le somiglianze finiscono qui. La struttura interna di questo operazionale è mostrata nello schema allegato. Non c'è motivo per andare nei dettagli, ma tre caratteristiche vanno puntualizzate. La massima escursione in uscita può raggiungere 10 V_{RMS}, con un banda di potenza di kHz e senza problemi di distorsione di cross-over su un carico di 600Ω. Inoltre lo stadio d'ingresso è progettato per un rumore molto ridotto: il rumore equivalente all'ingresso è di 7 nV/Hz, a 30 Hz e 4 nV/Hz a 1 kHz.

Esiste anche una versione N a bassissimo rumore, con corrispondenti valori di 55 e 5 nV rispettivamente, la sua figura di rumore è di solo 0.9 dB (per una banda di 20 kHz e con una resistenza della sorgente di 5 k).

La larghezza di banda a guadagno unitario è di circa 20 MHz; con la compensazione di frequenza (22 pF tra i piedini 5 e 8) si ha ancora un rispettabile valore di 10 MHz. Un abile inserimento di 4 condensatori (C1 ... C4) permette elevata larghezza



di banda e alto slew-rate (13 V/μs, non compensato, 6 V/μs con compensazione). La compensazione in frequenza è necessaria per guadagni ad anello chiuso maggiori di 3.

Infine, alcune altre specifiche importanti: guadagno ad anello aperto: 100000
larghezza di banda ad anello aperto: circa 1200 Hz (non compensato)

bedue i canali, ma è un peccato perdere 6 dB di guadagno per ambedue. La soluzione è di aggiungere R17: con l'uscita senza carico, e il controllo in posizione centrale la perdita si riduce a solo 2.3 dB; caricando con un'impedenza di 10 k (come può essere quella dell'amplificatore finale "top" ad esempio) la perdita viene contenuta in 3.3 dB.

Vantaggio ulteriore, aggiungendo R17 si ottiene una caratteristica di controllo più adatta - vedi l'articolo "Potenziometri su misura" su questo stesso numero.

L'alimentazione deve essere stabilizzata e adeguatamente filtrata. IC4, IC5 e alcuni componenti connessi, risolvono questi problemi.

Costruzione

Duecentonovantatré fori su una superficie di 137.5 cm² di circuito stampato ospitano tutti i componenti richiesti per la versione stereo. Il risultato è in fig. 3; i componenti contrassegnati con un accento appartengono al canale destro.

I potenziometri e i commutatori non sono montati sullo stampato.

Questo accorgimento riduce le dimensioni (e i costi) e rende più flessibile la realizzazione.

Lo schema completo di cablaggio è riportato in figura 4, la figura mostra prese "cinch" (PIN RCA) per gli ingressi e le uscite, ma in virtù di quanto detto precedentemente, si possono usare altri tipi di prese, a seconda delle esigenze.

circa 600 Hz (con compensazione)

Come termine di paragone: per il 741 questo valore è inferiore a 10 Hz!

gamma di alimentazione: da ± 3 V a ± 20 V

CMRR (reiezione di modo comune): 100 dB

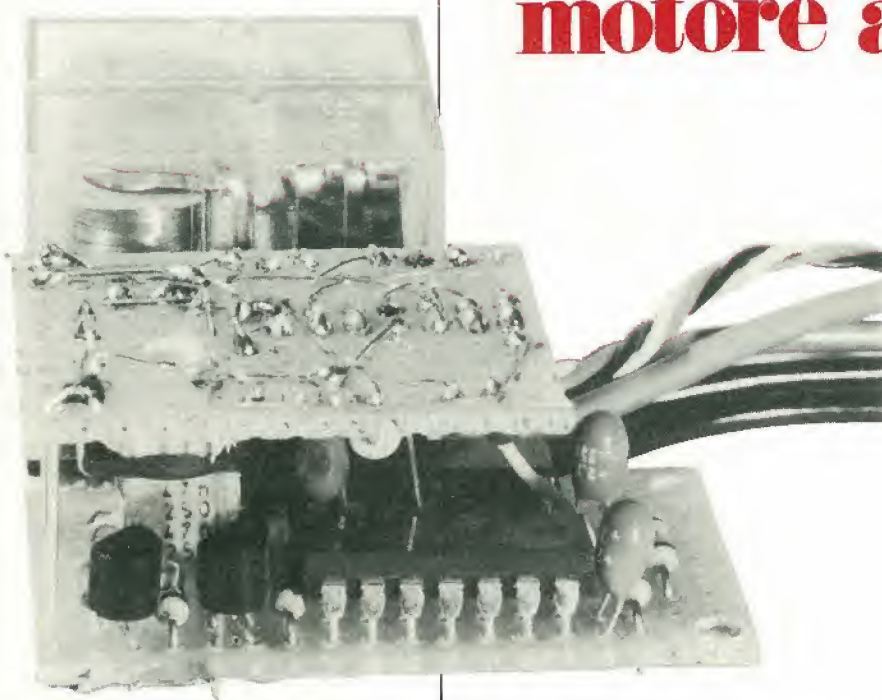
assorbimento di corrente: tipico 4.2 mA
massimo 7 mA

Nei dispositivi di comando a distanza, si possono usare diversi metodi di codifica dei segnali di controllo. Tra questi c'è quello della modulazione della larghezza di impulso: gli impulsi sono generati con un ritmo di ripetizione di 20 ms. e la durata dell'impulso è di 1 ... 2 ms, dove per durata dell'impulso si intende il "comando". Il circuito qui descritto appartiene a questa categoria.

Questo interruttore ha tre diverse condizioni di funzionamento che dipendono dalla lunghezza dell'impulso ricevuto. Per controllare un motore, si può fissare che per impulsi di durata compresa fra 1 e 1.25 ms, il motore gira in una direzione; il motore si ferma per impulsi di comando di durata compresa fra 1.25 e 1.75 ms; il mo-

in corrispondenza di questo fronte di salita, il valore logico del "data input", è "0", dato che il segnale di comando è di durata 1.1 ms; quindi ciò comporterà che le uscite Q e \bar{Q} di FF1 varranno rispettivamente "0" e "1" logico (C e D, rispettivamente, in figura 2). In questo caso, T1 sarà in conduzione e scatta il relay, facendo così girare il motore in senso antiorario. Analizziamo ora in che modo si comportano, contemporaneamente, MMV2 ed FF2. Il periodo di MMV2 è fissato, tramite R2 e C2, al valore di 1.75 ms (E in figura 2), e questo segnale pilota l'ingresso di clock di FF2. In presenza di un fronte di salita in questo segnale, il valore del "data input", che vale "0" logico, è trasferito all'uscita Q di FF2 (F in figura 2).

interruttore di comando per motore a distanza



tore gira in senso opposto, per impulsi di comando di durata compresa fra 1.75 e 2 ms.

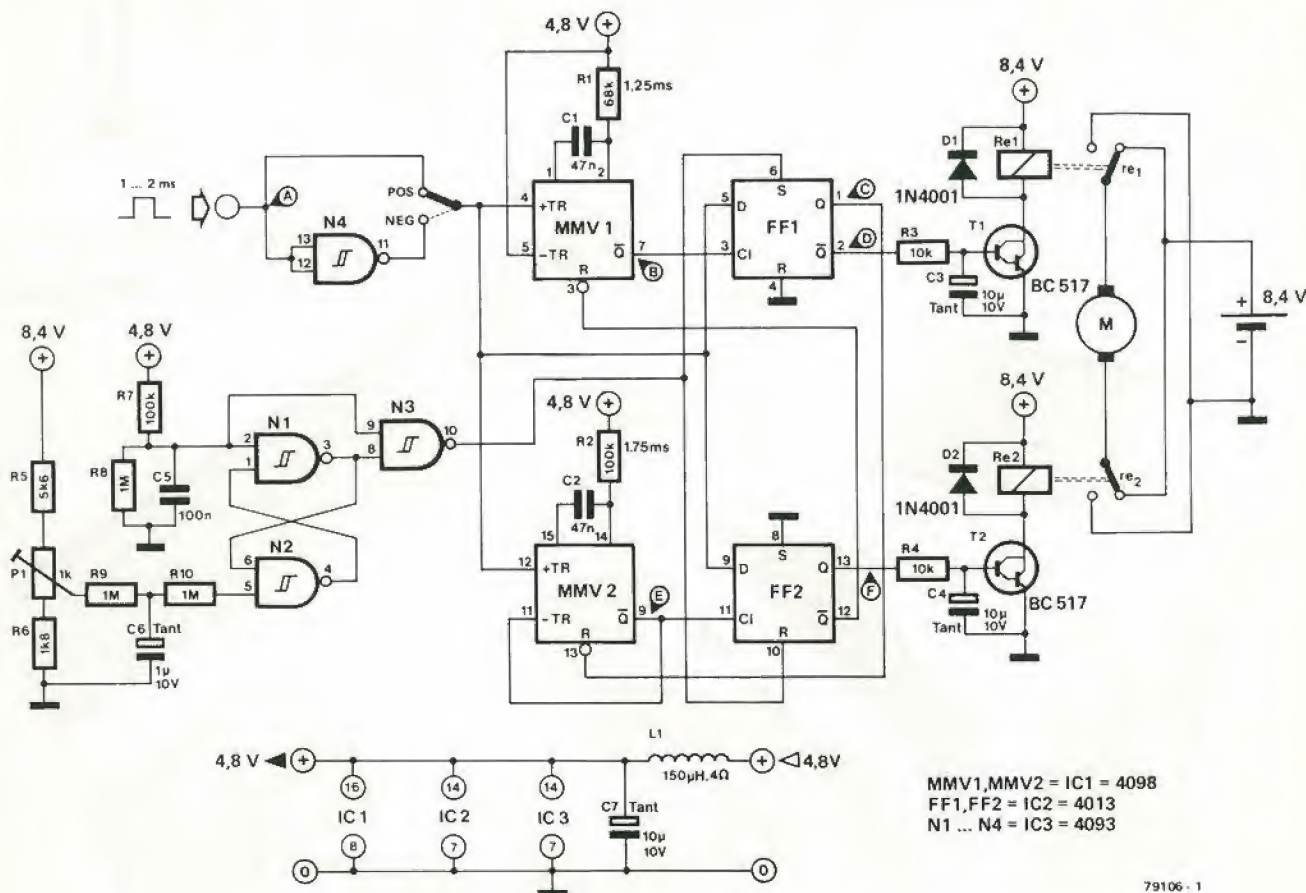
In figura 1 è riportato lo schema elettrico del circuito ed in figura 2 vediamo il diagramma dei tempi che considera le varie fasi di funzionamento del dispositivo. Gli impulsi di comando pilotano gli ingressi di trigger di due multivibratori monostabili, MMV1 ed MMV2, e i "data inputs" (ingressi di informazione) di due "flip-flop", FF1 ed FF2. Supponiamo che il circuito riceva in ingresso un impulso di comando di durata 1.1 ms (A in figura 2). MMV1, comandato da questo segnale, genera in uscita un impulso di durata 1.25 ms (valore determinato da R1 e C1).

L'uscita \bar{Q} di questo monostabile (B in figura 2), è utilizzata come segnale di clock per FF1. In presenza di un fronte di salita nel segnale di clock, il livello logico del "data input" è trasferito all'uscita Q del bistabile. Come si può vedere in figura 2,

Ciò avviene anche se l'uscita Q di FF2 valeva già in precedenza "0" logico. Lo stato logico dell'uscita Q di questo "flip-flop", mantiene "spento" T2, il relay non è quindi eccitato, e ciò è in accordo col fatto che il motore ruota in senso antiorario.

Se l'impulso d'ingresso ha durata superiore a 1.25 ms, il "data input" di FF1, varrà "1" logico in presenza del fronte di salita del clock. L'uscita \bar{Q} di FF1, vale quindi "0", spegnendo in questo modo T1 e diseccitando Re1. In questo caso entrambi i poli del motore, sono collegati al positivo dell'alimentazione e quindi il motore è fermo. Nel caso in cui la durata dell'impulso di comando è superiore a 1.75 ms, l'uscita Q di FF2 si porterà a livello logico "1". Questa condizione impone che T2 è in conduzione; Re2 è eccitato, per cui il motore può girare in senso orario.

Questo per quanto riguarda la parte principale del circuito; rimangono da definire due punti. I collegamenti fra l'uscita Q di FF2 e l'ingresso R di MMV1, quello fra l'uscita \bar{Q} di FF1 e l'ingresso R di MMV2, assicurano che solo uno dei due relay può essere eccitato in qualunque istante. Questi collegamenti costituiscono una raffinatezza nel progetto, che non è severamente richiesta. I tre trigger di Schmitt N1, N2 ed N3 hanno una doppia funzione. Nell'istante in cui si collega l'alimentazione a 4,8 volt, per i componenti elettronici, al dispositivo, C5 non è carico, per cui l'uscita di N3 è a livello logico 1. Ciò significa che FF1 riceve un segnale di set ed FF2 un segnale di reset, e quindi entrambi i transistori non sono in conduzione ed il motore è fermo. Inoltre, se la tensione di alimentazione del motore (8,4 V) scende al di sotto del livello determinato da P1, il "flip-flop" formato da N1 ed N2, cambia stato, spegnendo anche in questo caso il motore. Poichè l'integrato contiene quattro porte NAND ne avanza uno, che può essere utilizzato nel caso in cui il segnale di coman-



do è formato da impulsi negativi. N4 può essere collegato in serie all'ingresso, in modo da invertire il segnale!

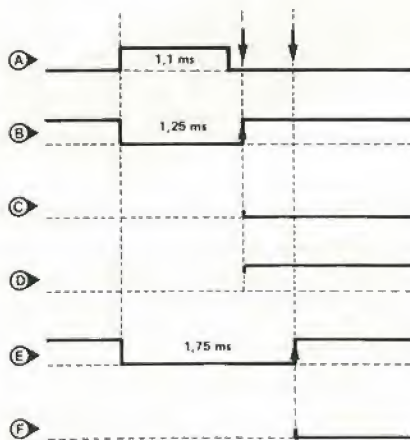
Come è già stato detto, si utilizza un alimentatore a 4,8 volt per i componenti elettronici, poichè si richiede una corrente di pochi milliampere, possiamo derivare questo alimentatore dalla batteria che fornisce potenza al ricevitore. L1 e C7 possono essere aggiunti per livellare la tensione di alimentazione - sebbene, in pratica, ciò non è strettamente necessario.

L'alimentazione per il motore è fornita tramite un accumulatore separato. La tensione, di solito, dipende dal tipo di motore usato; naturalmente questo influenza anche la scelta dei relay che in ogni caso devono avere dei buoni contatti di funzionamento.

Usando una tensione di alimentazione diversa dal valore di 8,4 V, bisogna cambiare il valore del resistore R5, che è collegato in serie a P1. Tale valore va cambiato tenendo conto che la tensione al cursore di P1 deve essere approssimativamente di 2,2 V, con le batterie ben cariche. Il motore deve rimanere spento ogni volta che la sua tensione di alimentazione diminuisce del 10% del valore iniziale.

Un altro buon sistema per regolare P1, è di far in modo che il motore sia spento auto-

22



maticamente, anche se rimane alimentato nei momenti in cui non giungono segnali di comando. Bisogna tener presente che questa regolazione va fatta molto lentamente, a causa del considerevole ritardo generato da C6 ed R9!

Una volta bloccato il motore dal circuito di protezione, un modo di resettarlo è di staccare per qualche secondo l'alimentazione del circuito elettrico. La stessa operazione va eseguita quando si effettua la messa in funzione del circuito: se la batteria, che fornisce potenza al motore, è collegata in un successivo istante, il circuito di protezione si comporta come se ci fosse una caduta della tensione di alimentazione. Come già detto bisogna staccare momentaneamente l'alimentazione della rete elettrica, in modo che il motore sia in grado di funzionare. Può accadere che questa operazione sia recepita come disturbo nel segnale d'ingresso da parte del circuito, per questa evenienza si può collegare in parallelo ad R8 e C5 un pulsante di reset. Un'ultima considerazione. Se una volta in funzione vediamo che il verso di rotazione del motore è errato, bisogna invertire i collegamenti dei suoi due poli - sarebbe un grosso errore scambiare i poli dell'accumulatore, dato che il circuito di protezione non è in grado di funzionare! . . .

sewar

effetti sonori con il
riverbero analogico



Abbiamo recentemente pubblicato un certo numero di articoli concernenti le linee di ritardo e la più nota è l'Unità di Riverbero Analogico (ARU) pubblicata su Elektor n. 6 (Novembre 1979). L'articolo citato è stato accolto con tale interesse da parte dei lettori, da spingere molti di questi ad un'ulteriore sperimentazione. Il progetto che segue è stato ideato come "front-end" (stadio d'ingresso) per l'unità di riverbero allo scopo di permettere una maggiore flessibilità d'uso con gli effetti di riverbero. Può produrre un segnale di clock con frequenza variabile e cinque diverse forme d'onda per la modulazione, che possono essere usate per effetti "phasing", "vibrato" ed altri. È anche incluso un generatore di segnali casuali per effetti "coro". Il segnale composito d'uscita è previsto per il pilotaggio dell'ingresso "clock esterno" dell'unità di riverbero analogico.

Si vedrà, quando si fa riferimento a Elektor Novembre 1979, che l'unità di Riverbero Analogico (ARU) usa il noto SAD 1024, uno "shift-register" (registro a scorrimento). Come la maggioranza dei lettori saprà, questo dispositivo funziona secondo il principio "bucket brigade". In poche parole, è analogo ad una serie di secchi, dall'ingresso all'uscita. Il segnale campionato presente all'ingresso, corrisponde al livello dell'acqua nel primo secchio. Quando arriva il "comando" (l'impulso di clock) il primo secchio viene vuotato nel secondo (che naturalmente era vuoto). Al "comando" successivo il secondo viene travasato nel terzo e così via per 512 volte, il numero di stadi presente in metà del SAD 1024. È utile spiegare ai principianti nel settore elettronico, che in realtà non usiamo acqua (o almeno, non ancora) e che il livello dell'acqua nel nostro ipotetico secchio è in realtà una carica di un condensatore pressoché immaginario (sono fisicamente molto, molto piccoli).

Tornando al mondo delle cose reali, è evidente che il tempo di ritardo dipende principalmente da due fattori; il numero di stadi dello "shift register" (o dei registri) e la frequenza di clock. Il primo è una caratte-

1

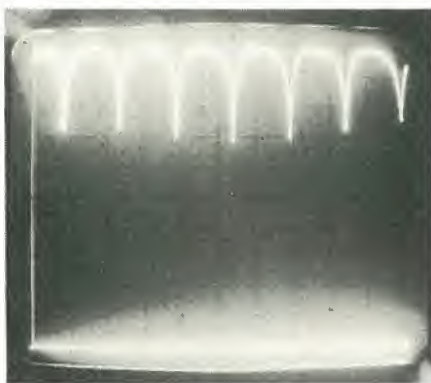


Figura 1. L'oscillogramma mostra la struttura "a pettine" dell'effetto "phasing" prodotto sommando un segnale con lo stesso ritardato.

ristica dell'IC e non può essere facilmente modificato, una volta disponibile il componente, ma la frequenza di clock è qualcosa che può essere facilmente variato - e questo è lo scopo di questo progetto.

Tabella 1

Caratteristiche tecniche

Generatore degli impulsi di clock

gamma di frequenze:

da 20 kHz a 250 kHz

forma d'onda:

onda quadra

ampiezza:

15 V p-p

Generatore casuale di modulazione

velocità media di fluttuazione:

regolabile

ampiezza media:

1.4 V p-p

Generatore periodico di modulazione

gamma di frequenze:

da 0.1 Hz a 10 Hz

forme d'onda:

sinusoidale, triangolare, quadra, dente di sega con rampa in salita, dente di sega con rampa in discesa

Potenza assorbita:

± 15 V/50 mA

2

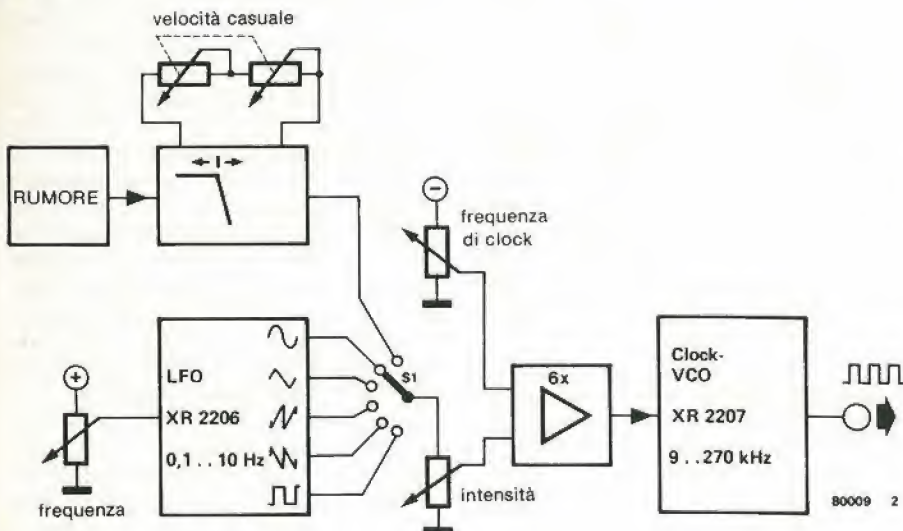


Figura 2. Schema a blocchi del generatore di impulsi di clock. Si possono scegliere cinque diverse forme d'onda più un segnale casuale di modulazione

Una frequenza di clock variabile può originare nel nostro caso effetti ben più complessi di quanto si potrebbe pensare.

Se l'uscita delle linee di ritardo viene miscelata con una "copia esatta" del segnale d'ingresso, la cancellazione e la somma di fasi periodiche risultanti possono produrre la risposta in frequenza detta "a pettine" mostrata in figura 1. Se la frequenza di clock viene periodicamente aumentata e diminuita il pettine si modifica "allargandosi e richiudendosi". L'impressione acustica è il cosiddetto effetto "phasing" (o "flanging")

L'effetto "coro" può essere ottenuto con una variazione casuale della frequenza di clock. Dovrebbero essere chiare a questo punto le numerose possibilità del circuito. Prima di addentrarci a fondo nell'analisi di questo circuito, può darsi che molti lettori preferiscano acquistare maggior familiarità con lo "shift register" del tipo "bucket brigade", e a questo scopo si dimostra utile l'articolo corrispondente su Elektor Novembre 1979.

Il clock esterno

L'obiettivo di progetto è di sviluppare al massimo la possibilità di diversi effetti sonori. Il risultato finale è riportato nello schema a blocchi di fig. 2.

L'oscillatore a bassa frequenza (LFO = Low Frequency Oscillator) può essere regolato da 0.1 a 10 Hz e produce cinque diverse forme d'onda: sinusoidale, triangolare, dente di sega in salita, dente di sega in discesa, e onda quadra. Una sesta possibilità è il generatore di rumore che produce un segnale casuale che viene filtrato con un passa-basso per limitarne la banda. La frequenza di taglio del filtro può essere regolata, per controllare la velocità media di variazione del segnale casuale. Il commutatore S1 seleziona la forma d'onda di modulazione, e il livello di modulazione viene variato con il controllo d'intensità.

Dopo l'amplificazione, il segnale risultante controlla la scansione in frequenza del generatore di impulsi di clock controllato in tensione (VCCPG, Voltage Controlled Clock Pulse Generator, in breve!). La figura 3 mostra la frequenza d'uscita del VCO, come funzione lineare del segnale di controllo di modulazione.

L'uscita modulata in frequenza del VCO viene collegata all'ingresso dell'Unità di Riverbero, e quindi si possono produrre i vari effetti discussi precedentemente.

Il circuito sewar

Come si può vedere dallo schema a blocchi di figura 4, l'unità completa è sintetizzata attorno a tre IC, un generatore di funzioni (XR 2206), un VCO (XR 2207) e un'operazione quadruplo con ingresso a FET in un singolo "package" (TL 084 o TL 074). La circuiteria del generatore di funzioni (IC1) dovrebbe essere familiare ai lettori di Elektor. La frequenza di oscillazione è stabilita dai componenti C2 + C3, R3, R4 con il potenziometro P4. Poiché la disponibilità dei componenti elettrolitici depolarizzati può essere limitata, la capacità ri-

3

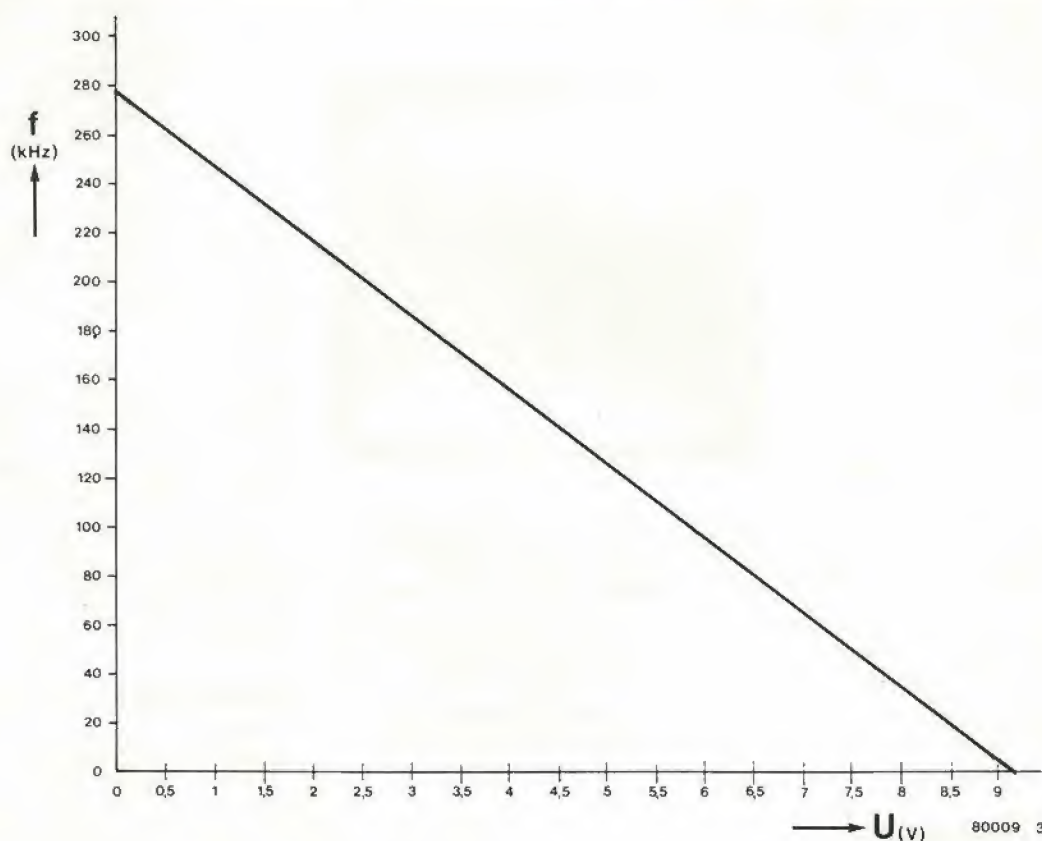


Figura 3. Il grafico mostra come la frequenza d'uscita del VCO sia quasi una funzione lineare della tensione di controllo, con un rapporto di circa 30 kHz per Volt.

chiesta viene ottenuta con due elettrolitici da 220 μ F collegati in opposizione (i terminali + all'esterno). Il valore risultante di 110 μ F è sufficiente per avere una frequenza minima di 0.1 Hz, con il limite superiore a 10 Hz. Le forme d'onda e le ampiezze in uscita sono determinate dai vari componenti connessi ai piedini del generatore di funzioni. I commutatori S1a.....S1d funzionano nel modo seguente.

La posizione 1 del commutatore collega l'uscita filtrata del generatore di rumore al VCO. Il generatore di funzioni viene staccato e il contatto c1 di S1c collega a massa il piedino 11 per prevenire ogni possibile accoppiamento attraverso il substrato.

La posizione 2 del commutatore corrisponde ad un'uscita sinusoidale, che è disponibile al piedino 2 del generatore di funzioni. L'onda sinusoidale viene prodotta collegando R2 tra i piedini 13 e 14 per mezzo del contatto b2 mentre il contatto a2 cortocircuita a massa il piedino 1. L'ampiezza della sinusoide può essere regolata tramite il potenziometro di "pre-set" P3.

La posizione 3 corrisponde ad un'uscita triangolare al piedino 2 staccando R2 dal piedino 13. L'ampiezza dell'onda triangolare può essere regolata per mezzo di P1 che è collegata al piedino 1 dal contatto a3. La posizione 4 corrisponde ad un'onda a dente di sega in salita, staccando da massa il piedino 11 e collegandolo all'ingresso FSK (piedino 9) per mezzo del contatto c4. La rampa in salita del dente di sega permane per metà del periodo dell'onda triangolare,

la pendenza del fronte di discesa è determinata dalla resistenza R1 ed è molto più elevata. La frequenza del dente di sega quindi è pressoché doppia di quella della sinusoide e dell'onda triangolare. L'ampiezza viene regolata anche in questo caso agendo su P1.

La posizione 5 corrisponde ad un'onda a dente di sega in discesa, modificando la polarizzazione al piedino 1 da P1 a P2 attraverso il contatto a5, quindi invertendo la polarità del dente di sega. L'ampiezza d'uscita è controllata da P2.

La posizione 6 corrisponde all'uscita a onda quadra. L'uscita del generatore viene presa in questo caso al piedino 11 attraverso R6 e il contatto d6 di S1d. È limitata a 1.4 V_{pp} e simmetrizzata rispetto a massa dalla rete composta R5, R6, R7 e i diodi D1, D2 connessi in anti parallelo. Questa simmetria elimina la necessità di un condensatore d'accoppiamento che potrebbe distorcere la forma d'onda quadra, soprattutto a basse frequenze.

Ogni componente continua, presente al piedino 2 del generatore di funzioni IC viene bloccata dal condensatore d'accoppiamento C1. Questa componente continua, esibisce un picco quando viene attivato S1, e questi picchi non possono essere sufficientemente tagliati dalla sola resistenza di P5. Invece, la connessione in anti-parallelo di D3/D4 conduce solo in presenza di questi picchi e in combinazione con R8 accelera la velocità di scarica del condensatore. Il segnale casuale viene generato in questo modo. Il transistor T1 è impiegato come

sorgente di rumore. La tensione di breakdown per la giunzione base-emettitore è di circa 8 V in polarizzazione inversa, e in queste condizioni il transistor si comporta come uno zener molto rumoroso. Il rumore risultante viene fortemente amplificato da A1 e A2 in cascata, che funzionano come filtri attivi passa-basso, data la presenza di C6 e C7 nell'anello di reazione. Questa combinazione di valori dà una frequenza di taglio di circa 10 Hz. La componente continua del casuale viene "offsetata" da controllo di polarizzazione P8, collegato nuovamente al terminale non invertente di A2. L'uscita di A1 + A2 viene nuovamente fatta passare in un filtro attivo passa - basso, A3, con una pendenza di attenuazione di 12 dB/oct e una frequenza di taglio regolabile con P6. Questo controllo stabilisce la velocità di fluttuazione del segnale causale. L'uscita finale è disponibile sul contatto di d1 del selettore. Il segnale di controllo della scansione ricavato sul commutatore S1 di selezione del modo di modulazione, viene attenuato da P5 per il livello di modulazione desiderato.

Quindi viene applicato al terminale non invertente dell'amplificatore A4 (guadagno 16 dB) la cui uscita determina la frequenza di oscillazione del VCO, IC2, come si vede dal grafico di figura 4. Il segnale di controllo del VCO è composto da forme d'onda periodiche o non periodiche ricavato dal selettore del modo di modulazione con in più una componente continua aggiunta all'ingresso invertente di A4. La frequenza centrale del VCO può quindi es-

4

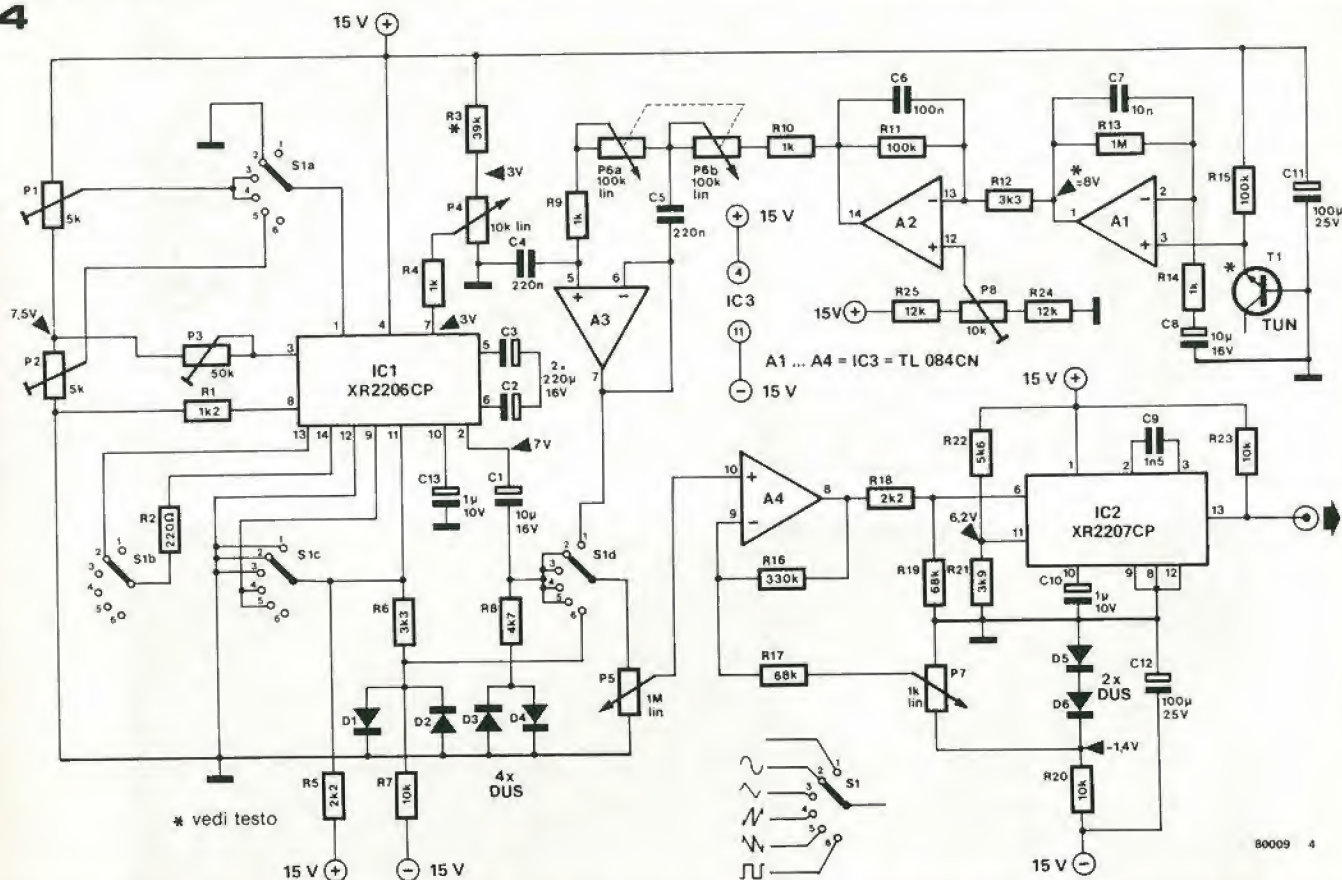


Figura 4. Il circuito completo è costruito con solamente tre circuiti integrati più alcuni componenti discreti passivi per la massima efficienza operativa.

sere regolata con P7 da circa 20 kHz fino a 250 kHz. La tensione stabilizzata, richiesta per questo, viene fornita dalla rete composta da R20, D5, e D6. Il condensatore C9 rappresenta la componente reattiva del circuito oscillatore, e determina la frequenza libera del VCO. L'alimentazione del generatore di clock ($\pm 15V$ 50 mA) può essere derivata dall'alimentazione dell'Unità di Riverbero.

Costruzione e taratura

Lo schema del circuito stampato e la disposizione dei componenti per il "front-end" della ARU sono riportati in figura 5. L'assemblaggio del circuito stampato, non dovrebbe presentare problemi usando zoccoli adatti per i circuiti integrati. I condensatori elettrolitici, in particolare C1, C2, C3 e C8 devono essere del tipo a bassa perdita.

Si deve prestare attenzione nella scelta del transistor T1. Con i parametri circuitali dati, la tensione statica sull'emettitore dovrebbe essere compresa tra 6 V e 9.5 V, questa tensione è la stessa della componente continua presente all'uscita dell'amplificatore a guadagno unitario A1. Se il valore misurato rientra in questa gamma, bisogna cambiare tipo di transistor. Si può usare un multimetro per la messa a punto dei parametri del circuito, anche se un oscilloscopio è preferibile. I livelli di tensione continua, nei punti di test, sono indicati sullo schema del circuito per semplificare l'operazione di taratura.

Prima di ogni ulteriore misura, va verificata la gamma operativa di P7. Questa operazione deve essere effettuata con P5 regolato per uscita zero.

La tensione sul cursore di P7 dovrebbe variare da 0V a circa 8.5 V, dopo di che P7 viene regolato in modo da fornire un'uscita di 5 o 6 V. Questi valori servono come riferimento per un'escursione simmetrica dei segnali di modulazione intorno a questi valori.

Il primo punto d'uscita di test è l'onda quadra, per cui S1 viene portato alla sesta posizione e P5 viene regolato per la massima uscita. Con P4 regolato per la minima frequenza di oscillazione (cursore tutto verso R3) la lettura dovrebbe oscillare da una misura bassa ad una più alta, in un periodo compreso tra i 3 e i 5 secondi, in modo simmetrico rispetto al riferimento descritto precedentemente. L'ampiezza picco-picco dell'onda quadra dovrebbe aggirarsi intorno ai 7 - 8.5 V. Le tensioni effettivamente misurate devono essere prese in considerazione, in quanto servono come standard di riferimento per le misure delle altre forme d'onda.

Nell'ipotesi che l'oscillazione a onda quadra si smorzi o che la frequenza salga troppo ruotando in senso orario P4, allora il valore di R3 deve essere modificato. Questa operazione può essere effettuata con un trimmer da 47 k o 50 k e, una volta ricavato il valore ottimale, si può sostituire il trimmer con una resistenza fissa.

Il test successivo va effettuato sull'onda sinusoidale, ponendo S1 sulla seconda posi-

zione e regolando P3 in modo da avere un'uscita sinusoidale, con ampiezza uguale a quella dell'onda quadra.

Per verificare l'onda triangolare, con S1 in posizione 3, si regola P1 per adattare l'ampiezza. Con un procedimento analogo si verificano le due forme d'onda a dente di sega, dopo aver posizionato S1 sulla posizione corrispondente e regolando i controlli corrispondenti. La regolazione finale per completare la taratura è la messa a punto del generatore casuale - con S1 in posizione 1 e P5 al massimo. Per ridurre l'influenza del rumore generato sulla misura effettuata, viene usato un'elettrolitico da 1 μF collegato tra l'emettitore di T1 e massa (con il terminale positivo collegato all'emettitore). Il potenziometro P8 serve a regolare la componente continua in uscita per adeguarla al valore di riferimento stabilito nella taratura preliminare.

Se la lettura effettuata risulta errata, a causa dell'altissimo guadagno del circuito per l'amplificazione del rumore, l'uscita deve essere regolata in modo che la lettura media sia prossima al livello di riferimento. A questo punto il condensatore da 1f viene rimosso e il circuito è pronto all'uso.

ARU + Sewar

Per il momento il circuito è soltanto uno stadio che fornisce una sequenza di impulsi di clock, con velocità controllata. Gli effetti di questo stadio diventano udibili solamente collegandolo ad un sistema di riverbero elettronico e alle apparecchiature

5

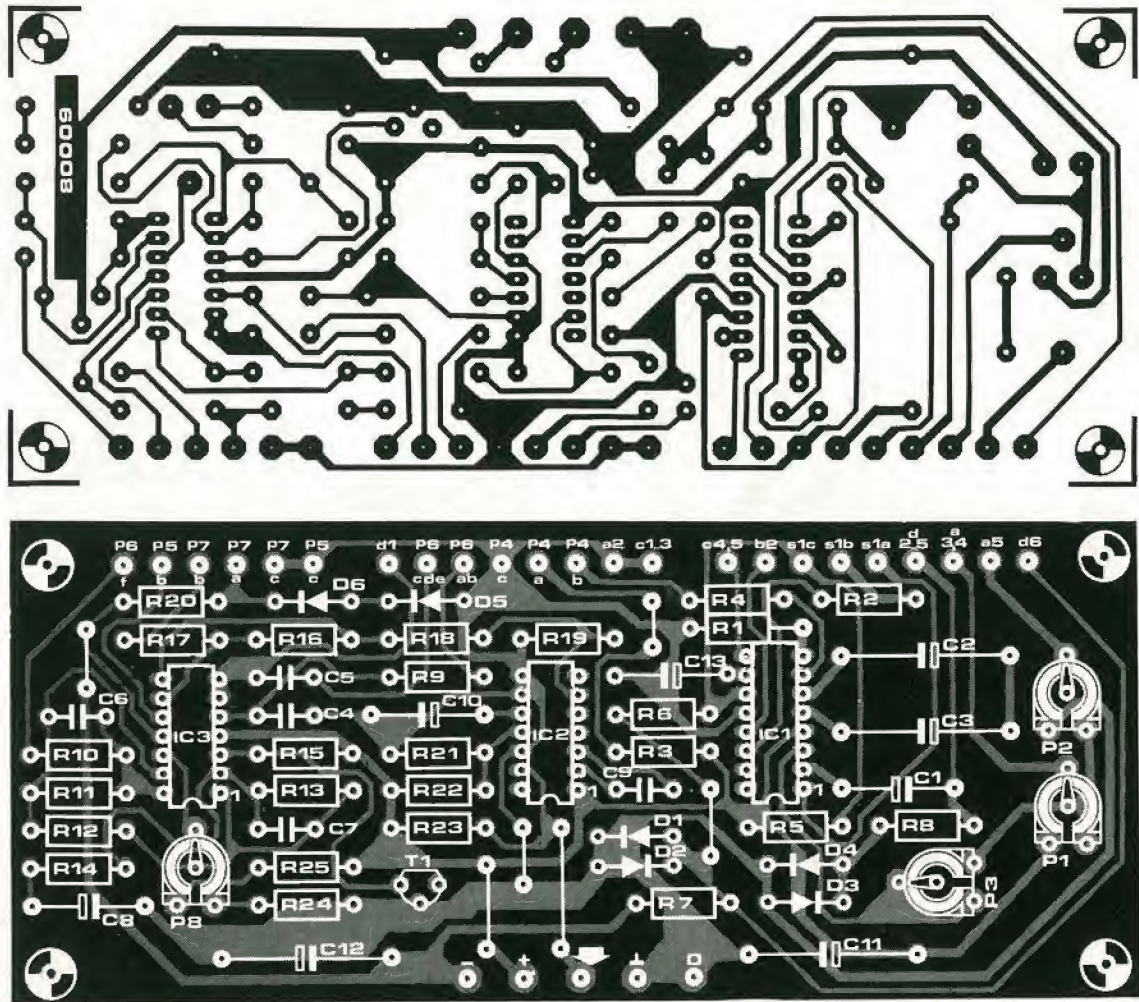


Figura 5. Circuito stampato e disposizione dei componenti per il generatore degli impulsi di clock.

Tabella 2

| Effetti sonori | effetto | phasing | vibrato | coro | phasing casuale | vibrato casuale |
|----------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|-----------------|-----------------|
| | forma d'onda di modulazione. | sinusoidale o triangolare | sinusoidale o triangolare | casuale | casuale | casuale |
| | ampiezza segnale originale | massima | zero | zero | massima | zero |
| | ampiezza segnale ritardato | massima | massima | massima | massima | massima |

Elenco dei componenti

Resistenze:

R1 = 1k2
R2 = 220 Ω
R3 = 39 k
R4,R9,R10,R14 = 1 k
R5,R18 = 2k2
R6,R12 = 3k3
R7,R20,R23 = 10 k
R8 = 4k7
R11,R15 = 100 k
R13 = 1 M
R16 = 330 k

R17,R19 = 68 k
R21 = 3k9
R22 = 5k6
R24,R25 = 12 k
P1,P2 = 4k7 (5 k) trimmer
P3 = 47 k (50 k) trimmer
P4 = 10 k lin
P5 = 1 M lin
P6a,P6b = 100 k lin stereo
P7 = 1 k lin
P8 = 10 k trimmer

Condensatori:

C1,C8 = 10 μ/16 V
C2,C3 = 220 μ/16 V
C4,C5 = 220 n
C6 = 100 n

C7 = 10 n
C9 = 1n5
C10,C13 = 1 μ/10 V
C11,C12 = 100 μ/25 V

Semiconduttori:

IC1 = XR 2206
IC2 = XR 2207
A1,A2,A3,A4 = IC3 = TL 074, TL 084
T1 = BC 548B, BC 108B,
BC 547B (TUN)
D1,D2,D3,D4,
D5,D6 = 1N4148, 1N914 (DUS)

Varie:

S1a+S1b+S1c+S1d = commutatore a 4 vie
6 posizioni

6

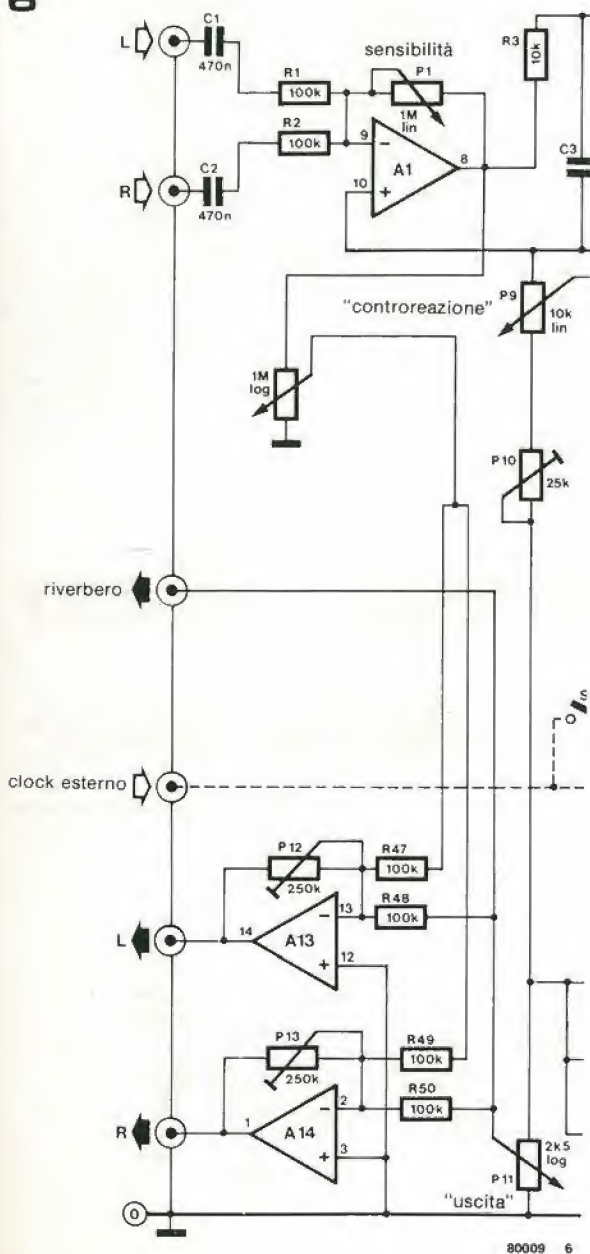


Figura 6. Per l'effetto phasing è necessario un controllo addizionale, per miscelare il segnale originale con quello ritardato. Un solo controllo è sufficiente per l'uso mono.

7

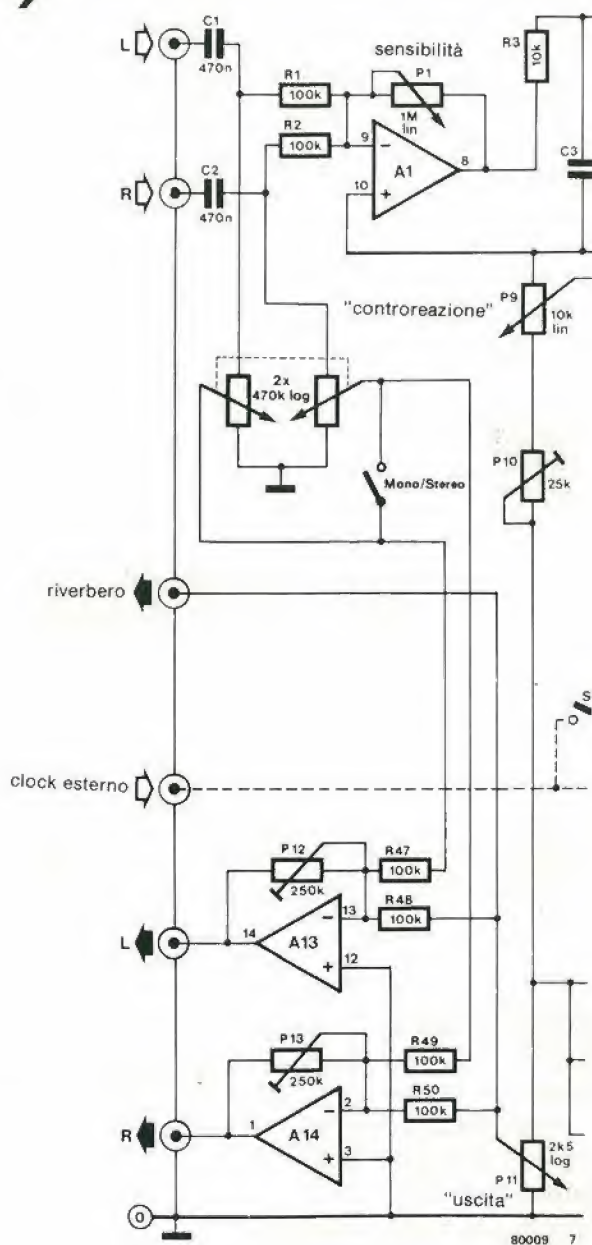


Figura 7. L'uso stereo richiede l'aggiunta di un potenziometro doppio e di un selettore mono/stereo.

re annesse, come descritto nel numero di Elektor del Novembre 79. Sono comunque necessarie alcune modifiche alla piastra del riverbero. In ogni caso l'unità di riverbero impiegata deve usare l'integrato SAD 1024. Per predisporre l'unità ad un clock più veloce, è richiesta una banda maggiore in BF, il che è possibile modificando la frequenza di taglio del filtro passabasso a 15 kHz. Il metodo per questa modifica è stato spiegato, con altre possibili modifiche, nel numero di Novembre 79. Il cavo di collegamento tra l'unità di clock e l'Unità di Riverbero deve essere schermato. Per ottenere l'effetto "phasing" voluto, è indispensabile un'ulteriore controllo per miscelare il segnale originale e quello ritardato. Questa modifica è suggerita in figura 6, quest'ultima usa un selettore mono/stereo e un potenziometro doppio a 500k (470 k)

per il controllo del volume. L'effetto "phasing" è molto più pronunciato, quando il segnale originale e quello ritardato hanno circa la stessa ampiezza. La scelta della velocità del clock e la messa a punto della scansione in frequenza sono operazioni abbastanza semplici. La prima operazione è di regolare al minimo il controllo P5, escludendo la modulazione in frequenza, e regolare P7 per adattare la velocità del clock al ritardo voluto. In seguito viene selezionato il tipo di modulazione voluto e si regola la profondità di modulazione con P5.

Se la scansione è troppo ampia rispetto alla frequenza centrale, il che è avvertibile da un fischio udibile, bisogna modificare la regolazione di P7 - normalmente in posizione intermedia. Per alcuni particolari effetti l'apparecchiatura viene usata senza

modulazione, vale a dire con P5 regolato al minimo.

Gli effetti possibili sono descritti in dettaglio nel numero di Novembre 79 di Elektor, pag. 11-40.....11-46. Queste possibilità sono riassunte in Tabella 2. Si possono ricavare degli insoliti effetti riverbero/phasing e riverbero/vibrato sfruttando la possibilità di modificare la reazione del sistema di riverbero. A parte questi effetti, la modulazione con dente di sega e con onda triangolare permettono un'incredibile varietà di effetti sonori sperimentali, bisognerebbe ascoltarli tutti per crederci.

Riferimento:

- Unità di Riverbero Analogica Elektor Novembre 1979
- Linee di ritardo Elektor Novembre 1979
- Semplice generatore di funzioni Elektor Giugno 1979

La maggior parte dei VOX disponibili in commercio, hanno lo svantaggio di essere sensibili a qualunque suono al di sopra di un certo livello. I rumori di sottofondo possono così con facilità far commutare l'interruttore per "trasmettere", col risultato che un messaggio, che si sta ricevendo, può essere tagliato, diventando quindi completamente incomprensibile.

In queste condizioni, il VOX è un piccolo dispositivo utile. Molte volte può essere importante avere le mani libere durante la trasmissione - per prendere appunti, per regolare una manopola, o prepararsi una tazza di té. Quindi col VOX ogni operazione diventa più semplice.

Il VOX descritto in questo articolo risponde ai requisiti richiesti.

L'uscita di questo filtro può essere utilizzata per controllare l'interruttore PTT.

Lo schema a blocchi di questo particolare VOX, è riportato in figura 1. Il segnale proveniente dal microfono, pilota uno stadio di amplificazione; si può regolare il guadagno di questo stadio ad un valore compreso fra 1 e 100. Il filtro passa banda ed il valore di Q. Il segnale che il filtro lascia passare, pilota uno stadio di amplificazione con un guadagno di 200. Anche un piccolo segnale riesce a far distorcere l'amplificatore (clipping), per cui in ogni caso si ottiene in uscita un segnale ad onda quadrata in modo apprezzabile. Questo viene quindi usato per triggerare un multivibratore monostabile, il quale fornisce una uscita pulsante, con lunghezza regolabile - da 0.5 a

interruttore controllato dalla voce

Trasmette tramite
la parola "GO"

I radio amatori usano normalmente un "Push to talk" (PTT), ovvero un "premi per parlare", interruttore col quale passano dalla "ricezione" alla "trasmissione". Questa operazione si può anche eseguire automaticamente, usando un circuito che rileva i segnali sonori provenienti da un microfono. Questo tipo di PTT automatico, è usualmente chiamato col termine VOX.

1

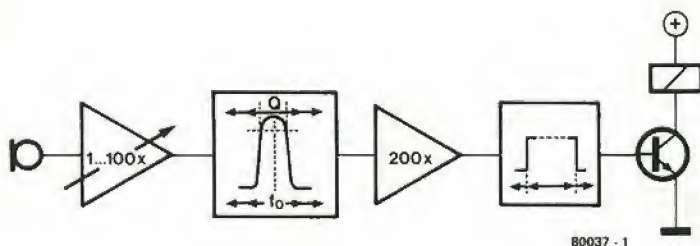


Figura 1. Schema a blocchi di questo "intelligente" VOX. La frequenza centrale e il Q sono separatamente variabili, in modo che ognuno può fissare una particolare banda passante, a seconda del suo timbro di voce.

Infatti il dispositivo è insensibile, e questo si può verificare, a qualsiasi rumore accidentale, come sedie che rotolano sul pavimento.

Schema a blocchi

Subito dopo il microfono viene inserito il VOX. Ciò comporta che qualsiasi suono ricevuto dal microfono, sia inviato come segnale all'ingresso del VOX. Per evitare gli scompensi altrove incontrati, il VOX deve essere in grado di riconoscere il segnale di comando da tutti gli altri che sono solo dei rumori. Come soluzione a questo problema, si usa un preciso filtro passa banda in cui il segnale è analizzato. Questo filtro è regolato in base al timbro di voce di chi parla nel microfono; tutti i suoni al di fuori della banda prescelta sono ignorati.

2.5 secondi, per essere precisi. Questo monostabile è retrriggerabile; vale a dire, finché gli impulsi di trigger vengono mantenuti di durata minore di quella impostata, l'uscita rimane alta.

Finalmente, viene usato un buffer per pilotare il relay.

Il circuito

Come si può vedere nello schema elettrico riportato in figura 2, l'impedenza d'ingresso del circuito è quasi esclusivamente determinata da R2 di valore 47 k. Questo comporta che il circuito non è caricato, e quindi può essere collegato in parallelo al microfonico amplificatore nel trasmettitore.

Il guadagno dello stadio d'ingresso è uguale a $(P1/R1)+1$. Con P1 regolato al mini-

mo questo guadagno è unitario; mentre con P1 regolato al massimo si ha il massimo valore di guadagno. È consigliabile mantenere nei limiti del possibile basso il guadagno, mentre si utilizza il dispositivo: mantenendo il potenziometro ad un valore alto non si migliora il tempo di risposta del circuito, ma si aumenta il pericolo che possano passare suoni non voluti! L1 e C1 sono inclusi nella rete, per bloccare i segnali d'ingresso ad alta frequenza - il circuito è stato ideato per essere utilizzato con un trasmettitore! Dato che il campo di variazione del guadagno d'ingresso è ampio, il tipo di microfono usato non è importante. Gli amplificatori operazionali IC1b ... IC1d sono collegati in modo da realizzare un filtro a "stato variabile". I potenziometri P2a e P2b regolano il Q del filtro - cioè la larghezza della banda passante del filtro. Questo valore può essere compreso fra 1 e 50. Invece l'altra coppia di potenziometri P3a e P3b regola il valore della frequenza centrale. Manipolando questi potenziometri si può realizzare il filtro in base alle proprie caratteristiche vocali.

Il segnale d'uscita del filtro, pilota uno stadio d'amplificazione formato da un singolo transistor (T1), e da questo giunge all'ingresso di trigger del monostabile (tipo 4528). Questo, infine comanda il relay del

trasmettitore ricevitore, tramite T2. Il periodo del segnale d'uscita del monostabile, dipende da P4, R20 e C7.

Con questi valori, si possono ottenere segnali di durata compresa fra 0.5 e 2.5 secondi. Volendo avere un diverso campo di variazione, bisogna cambiare tutti o in parte i valori di questi componenti.

Per questo dispositivo bisogna usare un alimentatore stabilizzato di tensione d'uscita 12 V. La corrente che deve fornire dipenderà, più che dagli altri componenti, dal tipo di relay; normalmente un valore adeguato è di 500 mA. Gli amplificatori operazionali richiedono una alimentazione simmetrica, per cui si può ottenere una "presa centrale di terra" (centre tap), con i transistori T3 e T4. Se è disponibile l'alimentazione simmetrica questa parte del circuito (T3, T4, D2, D3, R21 e R22), può essere eliminata. I condensatori C4, C8, C9 e C10 dovrebbero essere inclusi, indipendentemente dall'alimentatore usato.

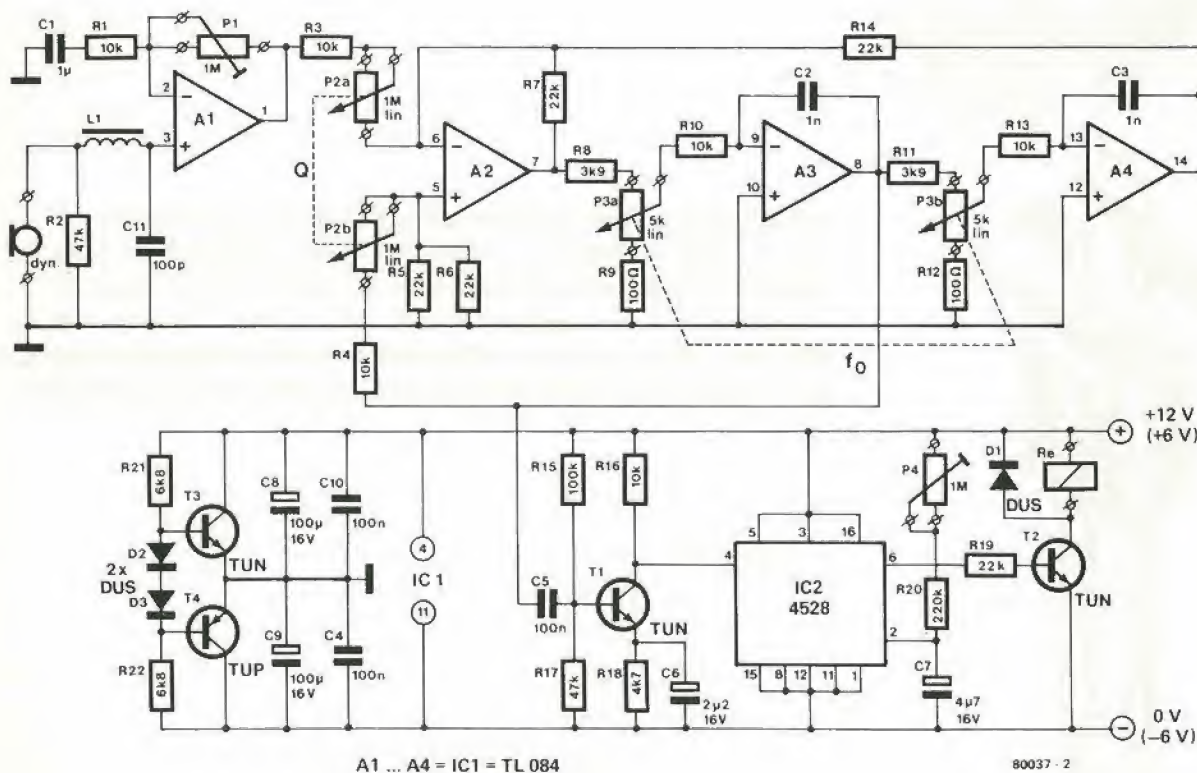
Montaggio

In questo articolo non riportiamo lo schema del circuito stampato, chi utilizzerà questo dispositivo sarà sicuramente in grado di realizzarlo. È consigliabile usare dei cavi schermati, con l'avvertenza che più

sono corti e meglio funziona il VOX. Altra considerazione è che possono essere utilizzati zoccoli per integrati nel montaggio. Nella costruzione non vi sono altri punti che vanno in particolar modo curati. Finché non si effettua la scelta dei componenti, due cose meritano attenzione. I potenziometri del filtro devono avere una buona regolazione - poiché da questi dipende la precisione del filtro. Inoltre la scelta di T2, dipenderà dal relay. È necessario usare il tipo BC 141 - possibilmente montato con una aletta di raffreddamento. Nota che il valore della corrente di base di questo transistor non supera i 0.5 mA, in modo che se il relay assorbe molta corrente, il transistor ha un sufficiente guadagno di corrente; in alternativa si può usare una coppia Darlington.

M

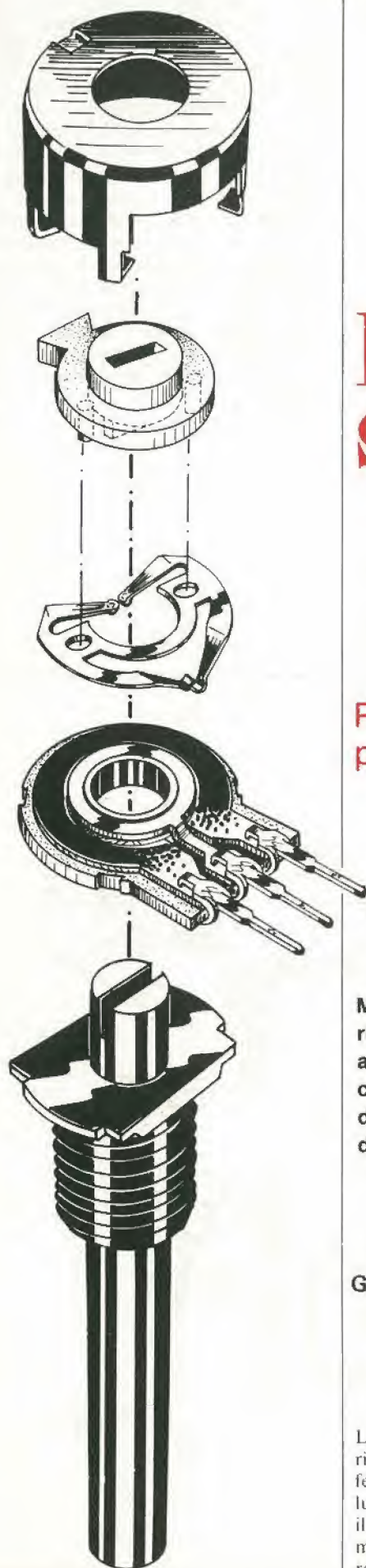
2



A1 ... A4 = IC1 = TL 084

80037 - 2

Figura 2. Il circuito completo. I quattro amplificatori operazionali sono contenuti in un unico circuito integrato (un TL 084), in modo da avere un dispositivo compatto.



potenziometri su misura

Potenziometro + resistenza/e =
potenziometro modificato

Molti potenziometri vengono considerati con una risposta rigorosamente lineare o logaritmica. Nella maggioranza delle applicazioni questo va bene, ma in alcuni casi sono richieste caratteristiche non facilmente reperibili. Fortunatamente, non è difficile ottenere varie caratteristiche modificate aggiungendo una o due resistenze. Questo è l'argomento trattato in questo articolo.

G. Reinhold

La definizione "lineare" o "logaritmico" riferita ad un potenziometro è legata all'effetto del movimento del cursore centrale lungo la traccia. La resistenza misurata tra il cursore e un terminale fisso del potenziometro, dovrebbe variare in maniera lineare o logaritmica muovendo il cursore. Questa particolare caratteristica viene usualmente tracciata su un grafico, in cui la

resistenza tra il cursore e il terminale del potenziometro è espressa in percentuale rispetto alla resistenza nominale del potenziometro, ed è valutata in funzione della posizione del cursore. Ci sono applicazioni in cui il tipo di caratteristica non è fondamentale. Non molte, comunque. Nella maggioranza dei casi, il tipo di regolazione richiesta suggerisce la caratteristica "idea-

le" per il potenziometro, in quella determinata applicazione. Il passo successivo è di trovare questa caratteristica, sempreché esista....

Le tre caratteristiche più comuni sono visualizzate in fig. 1. La posizione del cursore centrale (sia per potenziometri rotativi che di tipo "slider") è segnalata sull'asse orizzontale, con il valore percentuale rispetto alla lunghezza totale della traccia: $x = 0$ corrisponde alla posizione inferiore (ruotato tutto in senso antiorario per un potenziometro rotativo) e $x = 100$ corrisponde alla posizione opposta. La scala verticale dà resistenza percentuale tra il cursore e il terminale "inferiore" del potenziometro.

La caratteristica "lineare" è la più facile da tracciare: è una linea retta che parte da resistenza zero, all'estremo inferiore, fino a raggiungere la massima resistenza all'altro estremo. (Notare che questa è un caratteristica con resistenza zero ad un estremo....). I potenziometri contrassegnati con "logaritmico" dovrebbero avere una caratteristica detta "logaritmica positiva"; è la linea designata "pos-log" in fig. 1. In questo caso l'attenuazione in dB varia linearmente con la posizione del cursore - come ad esempio la manopola per un controllo di volume in campo audio.

Infine, una caratteristica meno conosciuta è quella del potenziometro "antilogaritmico" ("neg-log") in figura 1. Come si può vedere è una immagine speculare della normale curva logaritmica; può essere utile, ad esempio, in alcuni controlli di tono. È sufficiente per quanto riguarda le caratteristiche teoriche. Come vanno le cose per i potenziometri di uso pratico?.... Le figure 2 e 3 danno i risultati ottenuti per una serie di potenziometri logaritmici e lineari, rispettivamente....

Già le curve "lineari" sono abbastanza scadenti, ma per le versioni logaritmiche non c'è proprio speranza!

Aggiungendo una o due resistenze....

Le resistenze possono essere aggiunte tra i terminali fissi del potenziometro e il cursore - come si può vedere in figura 4. Il risultato di questa operazione è ancora, concettualmente, un potenziometro - ma la sua caratteristica può risultare bizzarra oppure buona, in dipendenza dal rapporto tra la resistenza totale del potenziometro e quella della resistenza, o delle resistenze aggiunte.

Le varie possibilità sono illustrate in una interessante serie di diagrammi. La figura 5, ad esempio, mostra quanto si può ottenere aggiungendo una resistenza ad un potenziometro lineare.

La resistenza del potenziometro è normalizzata in 100 "unità"; il valore della resistenza va considerato percentuale. "R = 25" ad esempio, vuol dire che il valore della resistenza aggiunta è il 25% della resistenza totale del potenziometro - un potenziometro da 470 k e una resistenza da 120 k possono essere una buona approssimazione. In figura 5, le linee continue tracciate nella parte superiore del grafico rappresentano

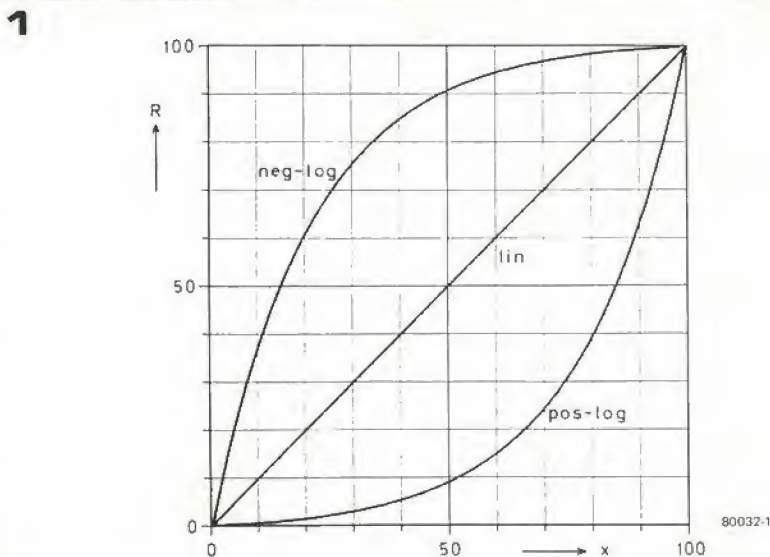


Figura 1. Sono normalmente disponibili tre tipi di potenziometri: con caratteristica lineare, logaritmica ("pos-log") e antilogaritmica ("neg-log").

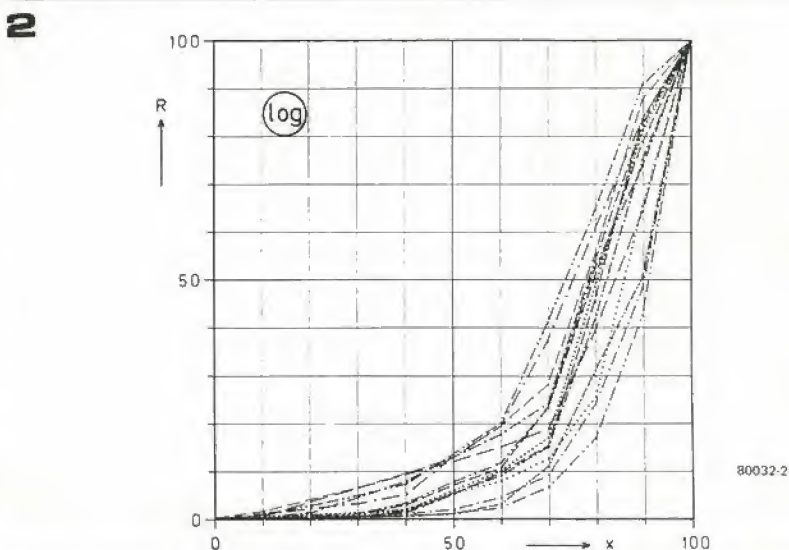


Figura 2. In pratica, i potenziometri definiti logaritmici presentano un'ampia gamma di caratteristiche diverse. Solitamente, la caratteristica voluta è approssimata più o meno (più o meno che più normalmente) da una spezzata.

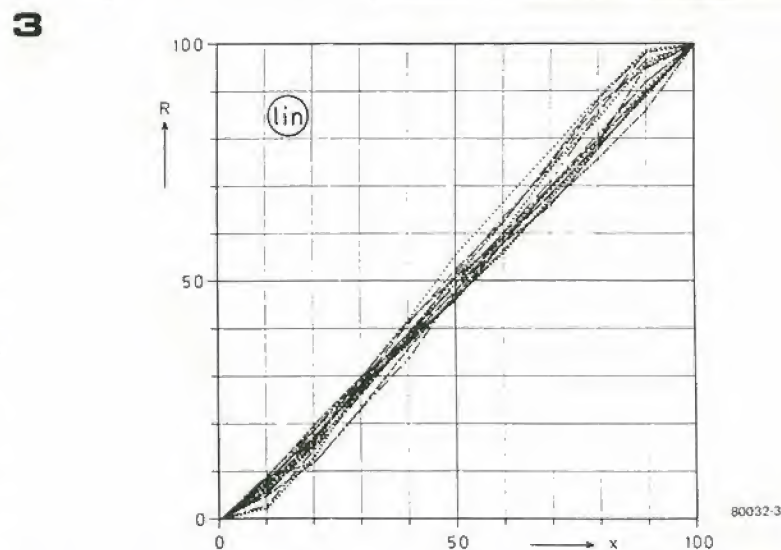


Figura 3. I potenziometri lineari approssimano meglio le caratteristiche teoriche. I problemi maggiori sono presenti ai due estremi della corsa del potenziometro.

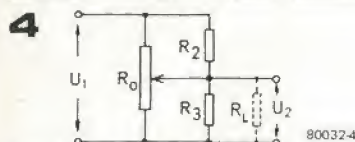


Figura 4. Una o due resistenze possono essere aggiunte tra il cursore centrale e un terminale o entrambi i terminali. I risultati a volte sono sorprendenti.

il caso in cui la resistenza è collegata tra il cursore e il terminale "superiore" del potenziometro; le linee tratteggiate indicano i risultati ottenuti collegando la resistenza come R3.

Notare che due curve per $R = 10$ (quindi resistenza di valore $1/10$ della resistenza totale del potenziometro) sono ottime approssimazioni per le caratteristiche "logaritmica" e "antilogaritmica". Questo significa che un potenziometro da $4k7$ lineare può essere modificato in un $4k7$ logaritmico aggiungendo una resistenza da 470 tra il cursore e il terminale inferiore!

Sebbene di limitata validità, i risultati teorici del "caricamento" di un potenziometro logaritmico con una resistenza sono riportati in figura 6. La curva nella parte superiore per $R = 10$ è una ragionevole approssimazione della caratteristica lineare.

Chiunque voglia esprimere questa modifica faccia riferimento alla figura 2.... Cosa si può ricavare aggiungendo due resistenze? Perché non provare. I risultati (fig. 7 e 8 per potenziometro lineari e logaritmici, rispettivamente) sono piuttosto intricati, a dir poco.

In queste rappresentazioni, una resistenza è scelta uguale al 25% del valore del potenziometro e i grafici sono tracciati modificando il valore dell'altra resistenza; i circuiti tracciati nell'angolo in alto a destra e in quello in basso a destra sono in corrispondenza rispettivamente con le linee continue e le linee tratteggiate. Infine, le figure 9 e 10 possono rendere l'idea di cosa accade se le due resistenze hanno lo stesso valore, che varia tra il 10% e il 100% del valore del potenziometro. Ovviamente tutte queste curve devono attraversare la caratteristica del potenziometro ideale nel punto in cui il cursore individua la metà del valore del potenziometro. Se si vuole ottenere un controllo fine a metà corsa e un controllo grossolano ai capi dell'escursione può essere utile la curva tracciata in figura 9 per $R_2 = R_3 = 10$.

Avevamo detto "aggiungete una o due resistenze". E avete visto cosa succede! Possono verificarsi anche due altri fatti, che non appaiono dai diagrammi. La resistenza totale del potenziometro modificato non è più costante, o può essere ridotta rispetto a quella iniziale. Il circuito che pilota il potenziometro può non apprezzare questo fatto.... Inoltre, i grafici tracciati per la resistenza collegata tra il cursore e il terminale "inferiore" possono essere un campanello d'allarme....

È lo stesso inconveniente che si verifica quando si fa seguire un potenziometro di resistenza relativamente alta da un circuito con impedenza relativamente bassa!

5

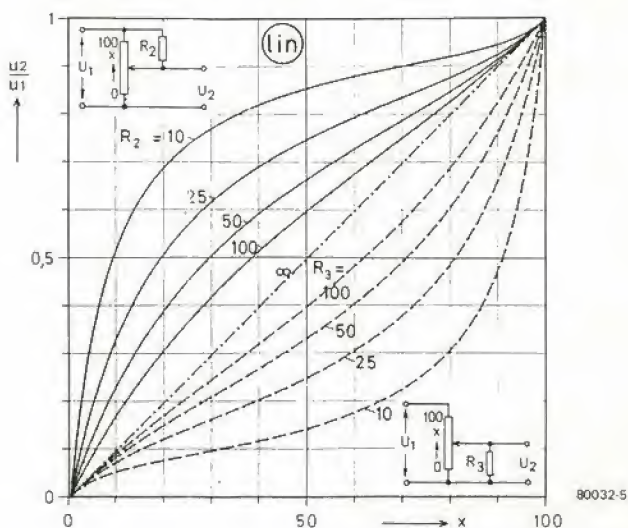


Figura 5. Queste caratteristiche possono essere ottenute aggiungendo una resistenza ad un potenziometro lineare.

6

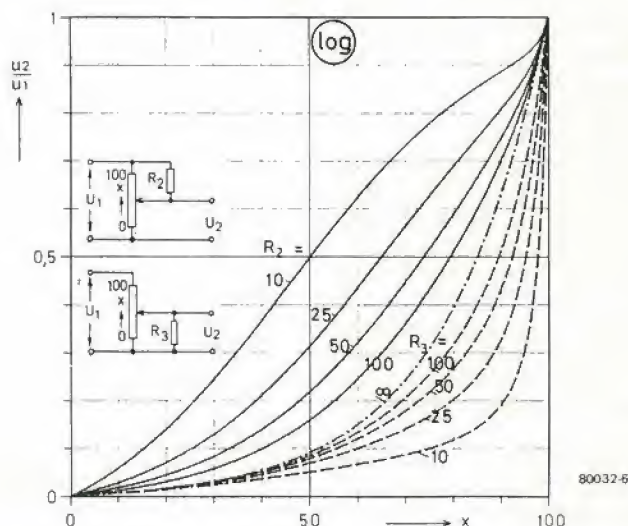


Figura 6. Ammesso che si possa avere a disposizione un potenziometro logaritmico con una caratteristica prossima a quella ideale, aggiungendo una resistenza si possono ottenere queste caratteristiche modificate.

7

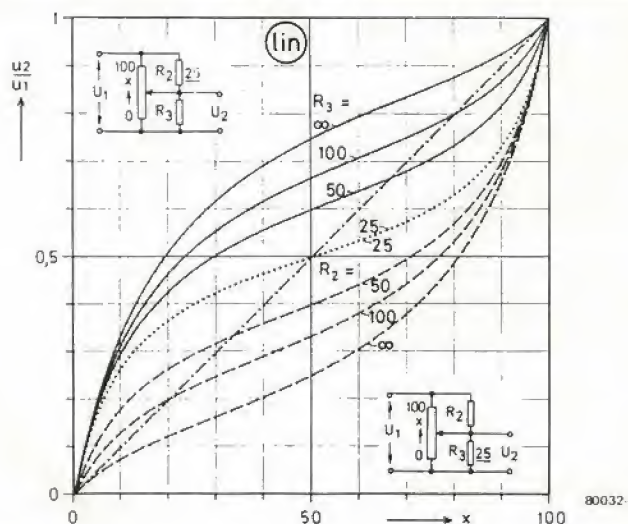


Figura 7. I risultati con due resistenze e un potenziometro lineare. Le linee continue corrispondono a R_2 fisso, uguale a $1/4$ del valore del potenziometro; le linee tratteggiate sono ottenute con R_3 fissa variando R_2 .

8

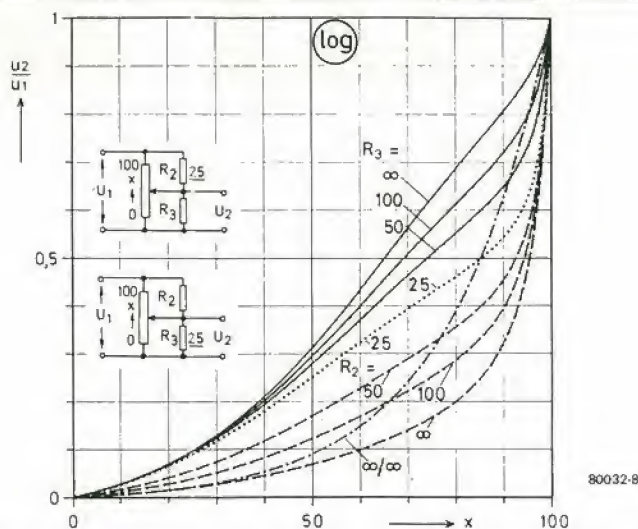


Figura 8. Un potenziometro logaritmico e due resistenze possono originare questo intricato insieme di curve. Come prima, le linee continue sono tracciate per R_2 fissa e variando R_3 , e le linee tratteggiate sono ottenute mantenendo il valore di R_3 a 1/4 del valore nominale del potenziometro, e le linee tratteggiate sono ottenute mantenendo il valore di R_3 a 1/4 del valore nominale del potenziometro, e le linee tratteggiate sono ottenute mantenendo il valore di R_3 a 1/4 del valore nominale del potenziometro, e le linee tratteggiate sono ottenute mantenendo il valore di R_3 a 1/4 del valore nominale del potenziometro. Come riferimento è anche riportata la caratteristica del potenziometro logaritmico ideale.

9

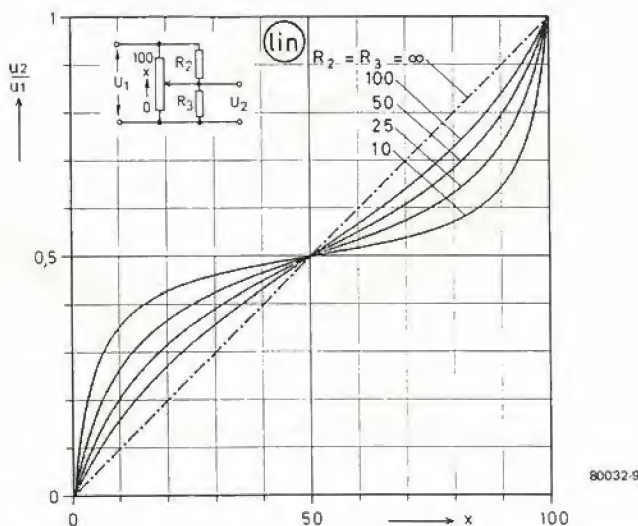


Figura 9. Questo gruppo di caratteristiche si può ottenere usando un potenziometro lineare e due resistenze uguali.

10

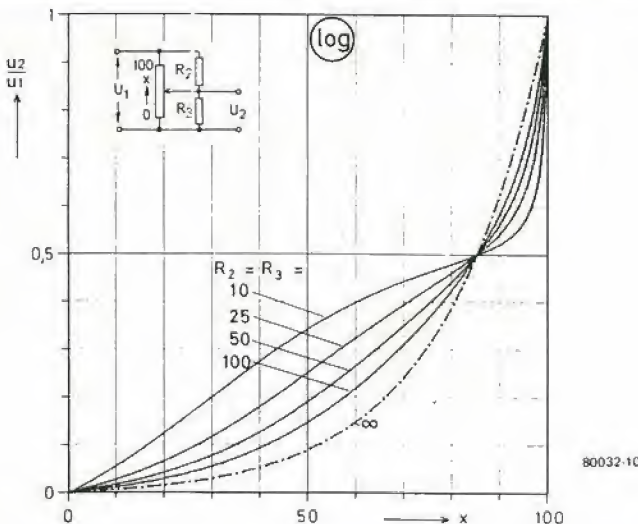


Figura 10. Analogamente, si possono collegare due resistenze uguali ad un potenziometro logaritmico.



accumulatori al nichel-cadmio

Ricaricare o non ricaricare?

Nonostante i loro indubbi vantaggi, le batterie hanno un notevole fattore negativo nella loro utilizzazione, e cioè che nel tempo si deteriorano, il che provoca il più delle volte degli inconvenienti.

Per gli assidui consumatori di pile a secco, ciò comporta una spesa periodica. In questi casi è quindi meglio sfruttare gli accumulatori al nichel-cadmio ricaricabili. Nonostante che il costo di una pila secco sia inferiore a quello di un accumulatore ricaricabile, quest'ultimo offre considerevoli vantaggi per convenienza ed utilità. Osservando alcune elementari regole d'utilizzo, la loro durata può essere di molto prolungata.

In questo articolo, dopo un introduzione sulle caratteristiche di questi particolari accumulatori, si analizzano quelle applicazioni per cui si raccomanda l'uso di batterie ricaricabili al nichel-cadmio - vale a dire in tutti quei casi in cui si ha un guadagno economico rispetto alle comuni pile - ed in ultimo vengono specificate quelle regole che, se ben osservate, prolungano la vita di un accumulatore ricaricabile.



Nel momento in cui si effettua la scelta fra pile a secco e accumulatori ricaricabili, bisogna tener presente alcuni importanti fattori. Prima di tutto che il costo di un accumulatore al nichel-cadmio è circa tre volte superiore a quello di una comune batteria, però i primi offrono vantaggi economici a lunga scadenza, per il fatto di essere ricaricabili. Essi hanno una robusta struttura meccanica, sono meno influenzati dalle infiltrazioni elettrolitiche, hanno una bassa resistenza interna e una tensione virtualmente costante per oltre il 90% del periodo di carica. Le ultime due caratteristiche sono particolarmente importanti. Per il basso valore di resistenza interna, si possono collegare più celle in serie, per poter alimentare le unità di flash; mentre il fatto che la tensione di lavoro è costante per quasi tutto il periodo di carica, elimina i limiti di funzionamento che le calcolatrici tascabili, alimentate con pile a secco, hanno. Inoltre nel caso di registratori a cassette o di cineprese, sono minori i rischi di eventuali rallentamenti, mentre si registra o si gira una scena - un problema che spesso sorge quando diventa apprezzabile l'esaurimento della carica delle pile a secco, oppure quando queste, pur essendo quasi completamente scariche, sembrano cari-

che se il dispositivo viene spento e riacceso dopo molto tempo. Gli accumulatori al nichel-cadmio invece non forniscono più corrente quando sono scarichi, in modo da non creare false condizioni di carica.

Comunque anche le batterie ricaricabili presentano alcuni svantaggi: il valore della loro tensione d'uscita è di 1.2 V (mentre per le pile a secco è di 1.5 V), per cui, per esempio, con 4 celle si ottiene una tensione di 4.8 V, invece di 6 V; e non sempre il funzionamento di un dispositivo è soddisfacente, con una tensione di alimentazione minore del 20% del valore effettivo. In questi casi bisogna effettuare un numero maggiore di ricaricamenti, poiché si utilizza solo un terzo del ciclo di scarica.

Generalmente la potenza fornita da un accumulatore a nichel-cadmio è uguale a quella delle pile a secco, sebbene vi siano alcune batterie speciali, con celle manganese-metallo alcalino, che hanno capacità superiori. Bisogna considerare che la potenza fornita da una batteria, ad esempio di tipo zinco-carbone, dipende dalla sua velocità di scarica. Gli accumulatori al nichel-cadmio sono consigliabili in quei casi in cui si hanno alte velocità di scarica e tempi di utilizzo prolungati, mentre le comuni pile a secco sono adatte per brevi

Tabella 1a

| I.E.C. no. | RO3 | KR 15/51 | KR 27/50 | KR 35/62 | 6F 22 |
|---|------|----------|----------|----------|--------|
| U.S.A.S.I. | AAA | AA | C | D | — |
| Berec <small>accum. a secco</small> | U16 | HP7 | HP11 | HP2 | PP3 |
| Varta <small>accum. Ni-Cad</small> | 18RS | 501RS | RS 1.8 K | RS 4 K | TR 7/8 |
| SAFT <small>accum. Ni-Cad</small> | — | VR 0.5 | VR 2 c | VR 40 | — |
| Berec <small>accum. Ni-Cad</small> | — | RX6 | RX14 | RX20 | RX22 |

Tabella 1a. In questa tabella sono riportate le celle al nichel-cadmio equivalenti alle più comuni pile a secco. Alcuni costruttori realizzano più celle dello stesso tipo con diverse specifiche. (1/2 A 1/3 AA, RR, F).

Tabella 1b. Tabella di confronto delle principali caratteristiche delle pile a secco e delle celle ricaricabili. Per le pile a secco il considerevole campo di variazione della capacità, dipende dalla velocità di scarica e dalla tecnica di costruzione. I valori più alti di capacità sono ottenuti con le celle manganese-metalli alcalini, le quali generalmente hanno un'energia quattro volte superiore alle batterie a secco.

Tabella 1b

| | HP7 AA | HP11 C | HP2 D | PP3 — |
|---|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|
| tensione nominale della pila a secco | 1.5 V | 1.5 V | 1.5 V | 9 V |
| tensione nominale di una cella al nichel-cadmio: capacità della batteria (Ah) a secco | 1.2 V 0.15-2 | 1.2 V 0.4-6 | 1.2 V 1-10 | 9.0 V 0.05-5 |
| capacità (Ah) per celle sinterizzate al nichel-cadmio/batteria | 0.5 0.45 | 1.8 2.0 1.65 | + | 0.09 0.11 |

I valori di capacità sono validi per una velocità di scarica di 5 ore e temp. = 20 °C

periodi di funzionamento e bassi valori di potenza fornita.

Quindi se, per esempio, dobbiamo utilizzare un registratore a cassetta per un lungo periodo, sarà adatto un accumulatore ricaricabile.

La potenza di uno stesso tipo di accumulatore può variare da costruttore a costruttore. Comunque, a differenza delle normali batterie, è possibile leggere il valore nominale della potenza fornita sul contenitore della batteria stessa, in modo da avere un immediato raffronto con altri modelli. Naturalmente chi usa questi tipi di batterie ricaricabili deve essere in possesso di un adeguato dispositivo per la ricarica.

Criteri di scelta della batteria - dimensioni, potenza, tempo di carica e costo

Per chi opta per gli accumulatori al nichel-cadmio, è importante sapere con quali criteri effettuare la scelta. Nel caso in cui questi devono sostituire le pile convenzionali, la scelta è presto fatta. Le batterie ricaricabili che ben sostituiscono le pile a secco, sono riportate in tabella 1a, mentre in tabella 1b vi sono i dati di confronto fra i due tipi

di batterie. Per le pile a secco, la potenza può variare da un valore minimo ad uno massimo dieci volte maggiore, a seconda della velocità di scarica.

La seconda tabella si riferisce a batterie del tipo zinco-carbone, che funzionano in condizioni sfavorevoli di scarica (5 ore continue), mentre la prima tabella si riferisce a pile al manganese metalli alcalini.

La potenza nominale delle batterie ricaricabili, è normalmente espressa per un periodo di 5 ore per la scarica, il tempo necessario affinché una batteria completamente carica raggiunta la tensione di 1 V. I valori ottenuti per periodi di un'ora di scarica, sono approssimativamente minori del 10 o 15%, mentre per periodi maggiori (10 ore), si ha un trascurabile aumento di potenza. Durante la scarica, l'influenza della corrente sulla tensione e sulla potenza di una cella (visto come effetto di un incremento della resistenza interna della cella), è leggermente maggiore per piccole celle (con potenza minore di 100 mAh), ma in pratica è ancora trascurabile quando viene confrontata coi valori delle convenzionali pile. Alcuni costruttori realizzano, per uno stesso modello, batterie ricaricabili con diversi valori di potenza fornita, ad esempio esiste il modello AA con potenza di 0.5 Ah e 0.6

Ah. In un accumulatore al nichel-cadmio, il tempo necessario per la completa ricarica è di 14 ore, supponendo di usare la massima corrente di normale caricamento (vale a dire che la cella non è in rapida ricarica con l'aiuto di un caricatore, il quale sarà automaticamente disattivato una volta raggiunta la carica completa). Si possono realizzare facilmente dei ricaricatori con una normale velocità di ricarica (per esempio con un raddrizzatore a una semionda con una serie di resistenze).

Per caricamenti più rapidi vi sono dispositivi particolari che rispondono a questo requisito. Alcuni di questi completano il ciclo di carica in tempi compresi fra 4 e 6 ore, mentre vi sono altri ricaricatori più sofisticati che impiegano tempi compresi fra 15 e 60 minuti per questa operazione. A seconda delle specifiche fornite dal costruttore, questi "super-ricaricatori" possono essere usati con accumulatori sintetizzati al nichel-cadmio a rapida carica oppure con batterie sintetizzate al nichel-cadmio standard.

Comunque la riuscita completa dell'operazione di ricarica è garantita se, sia il ricaricatore che le celle, sono dello stesso costruttore. Naturalmente queste unità a carica rapida sono discretamente costose.

L'utilizzo di caricatori rapidi viene più approfonditamente discusso in un paragrafo di questo articolo.

Considerazioni da fare prima dell'acquisto di batterie ricaricabili

- 1) Assicurarsi che il dispositivo in questione sia in grado di funzionare senza problemi alla tensione di alimentazione minore che le celle al nichel-cadmio forniscono. Nel caso di dispositivi funzionanti a batterie questo problema non si dovrebbe presentare. Per avere un funzionamento paragonabile a quello con normali batterie, il dispositivo dovrebbe essere in grado di funzionare con una tensione di cella di 1 V.
- 2) Controllate direttamente se il contenitore delle batterie normali, è in grado di contenere le celle al nichel-cadmio che si vogliono utilizzare. Nel caso in cui le celle scelte sono di forma cilindrica non ci dovrebbero essere inconvenienti, comunque ciò può accadere per contenitori di batterie da 9 V, anche se questi sono conformi alle dimensioni IEC 6F22.

Utilizzo delle batterie al nichel-cadmio

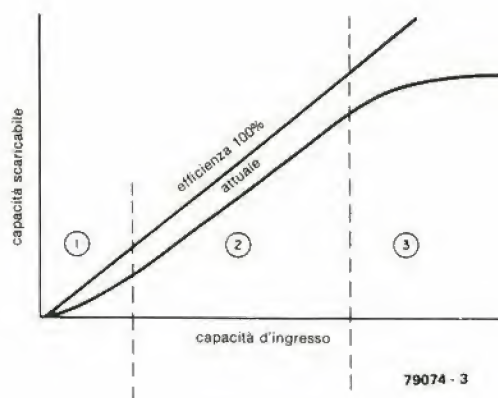
Ciclo di carica

La corrente di carica di queste celle, è normalmente, circa dieci volte minore della potenza delle celle stesse. Va sottolineato che la corrente di caricamento deve essere apprezzabilmente costante (o limitata entro un valore di sicurezza). A causa della bassa resistenza interna delle celle al nichel-cadmio, bisogna evitare il caricamento a tensione costante, dato che le celle potrebbero assorbire correnti molto alte, che le porterebbero al surriscaldamento.

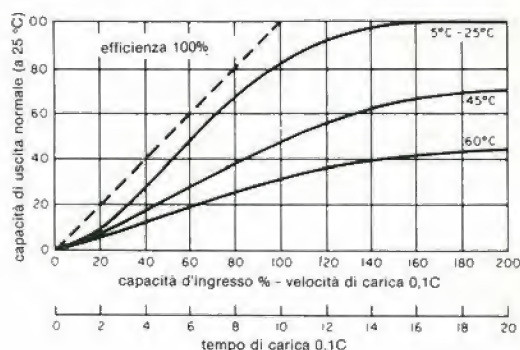
In realtà le celle non immagazzinano la corrente di caricamento per tutta la durata del ciclo di carica. All'inizio e alla fine del periodo di carica, l'energia fornita dal processo di carica, viene utilizzata per la ricostruzione degli elettrodi e per la produzione di gas. Per questo motivo la corrente totale fornita durante il periodo di carica, deve essere maggiore della capacità nominale della cella. Per questo si specifica un fattore di valore 1.4, vale a dire che, bisogna fornire alla cella una potenza 1.4 volte maggiore del suo valore nominale, per avere il caricamento completo. Quindi per valori di capacità relative a tempi di scarica di 5 o 10 ore, abbiamo tempi di ricarica di 14 ore.

Se si supera il tempo di carica, la cella è sottoposta a sovraccarica, per cui non assorbe più corrente, mentre però tende a surriscaldarsi. In queste condizioni, con il valore di corrente di caricamento e con la temperatura entro i limiti prescritti dal costruttore, le celle al nichel-cadmio possono sopportare anche lunghi periodi di sovraccarica. A seconda del costruttore e del tipo di cella, il valore minimo di temperatura per il normale caricamento, è compreso fra 0 °C e 10 °C, mentre il valore massimo è compreso fra 40 °C e 60 °C. Le condizioni ottimali si hanno fra 10 °C e 25 °C. Entro questo campo di valori, si può caricare la cella fino al 100% del suo valore nominale di capacità. Per valori di temperatura molto bassi la ca-

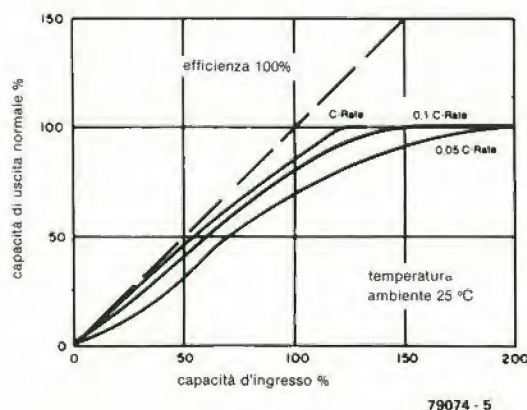
1



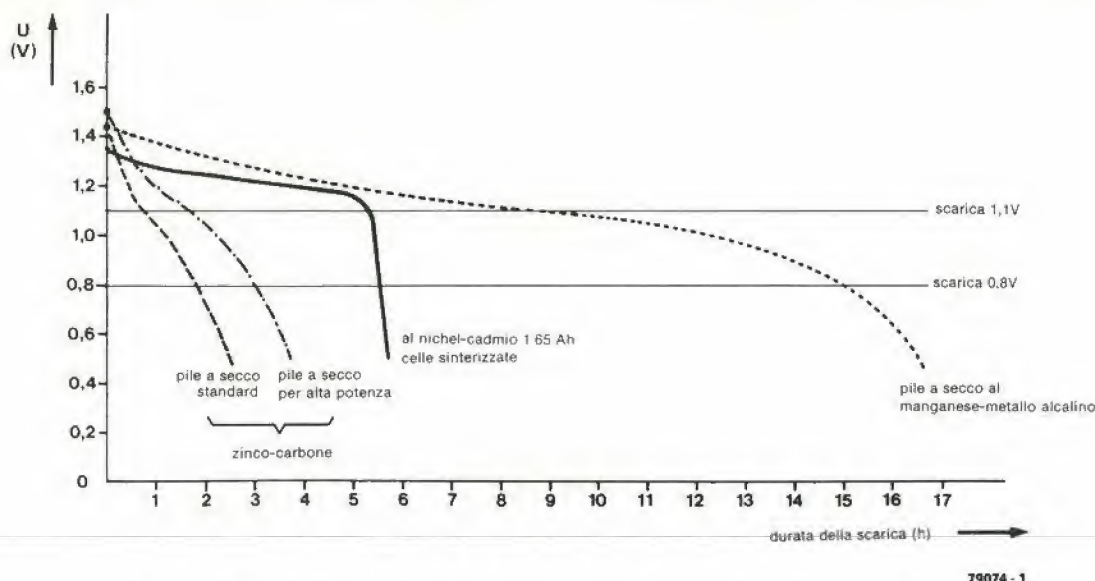
2



3



4



79074 - 1

pacità della cella tende a diminuire, per cui il tempo di caricamento è minore e la cella non raggiunge lo stato di sovraccarica.

Anche per temperature maggiori dei valori sopra specificati, la reazione della cella al caricamento è minore; già a temperatura intorno ai 55 °C, la capacità diminuisce del 30% rispetto al valore nominale. Nel caso in cui si effettuano numerosi ricaricamenti ad alte temperature, aumenta notevolmente il pericolo di danneggiamenti interni della cella.

È importante controllare le specifiche del costruttore riguardanti la sovraccarica delle celle con la corrente di caricamento normale, poiché varia la durata del periodo di sovraccarica. Alcuni fissano questo tempo in 20 ore, altri addirittura prevedono tempi di 500 ore, altri ancora, forse per cautela, specificano che prolungare per qualche giorno la sovraccarica può probabilmente comportare delle pericolose conseguenze. L'ultima osservazione è valida per tutti i tipi di batterie al nichel-cadmio, sebbene non si abbiano danni una volta terminato il ciclo di carica dopo che la cella ha raggiunto la carica completa.

C'è anche la possibilità di ricaricare la cella con una corrente minore di quella nominale, ma in questo caso sorgono due problemi.

Il fattore di carica deve ora avere un valore circa uguale a 2, mentre il ricaricamento ripetuto con una corrente minore del valore raccomandato, può causare un temporaneo ritorno alla potenza reale della cella. Per celle completamente scariche, non bisogna mai usare correnti minori della metà del valore prescritto. È possibile usare correnti molto piccole per ricaricare parzialmente le celle, sebbene ci sia ancora una perdita di capacità, dovuta a ciò che si chiama effetto "memoria". È come se la cella si accorga che non è completamente ricaricata, per cui si adegua in conformità della situazione. Anche quando si effettua un riscaldamento ad alta temperatura si ha questo effetto. La capacità perduta può essere normalmente reimmagazzinata, trami-

Figura 1. Accettazione di carica di una cella al nichel-cadmio. All'inizio e alla fine del ciclo di carica solo una parte della corrente di carica è immagazzinata (sezioni 1 e 3). Durante la sovraccarica quasi tutta l'energia fornita alla cella è utilizzata per la produzione di gas, oppure viene convertita in calore.

Figura 2. Maggiore è la temperatura, minore è la possibilità di carica di una cella, quindi si ha un rallentamento nella velocità di carica. Precauzioni andrebbero prese per evitare sovraccaricamenti.

Figura 3. La accettazione della carica è migliore per alte velocità di carica. Come diminuisce la corrente di carica, così aumenta la sovraccarica richiesta per riacquistare la completa carica.

Figura 4. Confronto fra la tensione caratteristica di scarica delle celle al nichel-cadmio e delle pile a secco. Le condizioni di scarica considerate di questo grafico (vale a dire scarica continua con un'alta corrente costante), sono estremamente svantaggiose per le celle zinco-carbone. Con la scarica intermittente (vale a dire che vi sono dei periodi di riposo alternati a quelli di funzionamento), e correnti di scarica più piccole, le celle standard zinco-carbone forniscono più o meno la stessa capacità delle batterie ricaricabili di equivalente dimensione, mentre le celle speciali zinco-carbone per grandi potenze forniscono circa il doppio di capacità. La capacità delle celle manganese-metalli alcalini, è meno influenzata dalle condizioni di scarica.

te alcuni cicli di carica a "piena" corrente, essendo la cella scaricata rapidamente fra ogni ciclo.

Sovraccarica

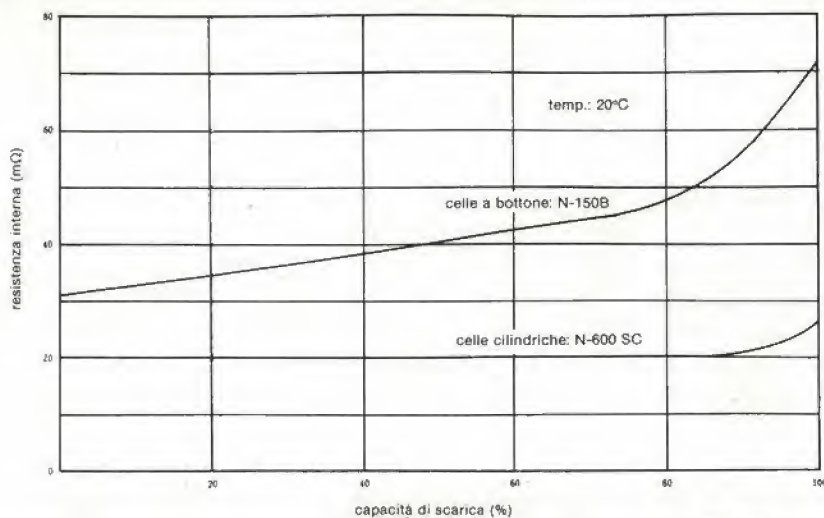
Se per una cella è richiesto un mantenimento della carica completa, (ed è regolarmente scaricato completamente), allora è possibile mantenere la cella in condizioni di carica "continua", con corrente uguale o leggermente minore del valore normale. Comunque, se la cella non viene utilizzata per alimentare un dispositivo, in modo che il suo scaricamento è raro ed al limite non completo, si raccomanda che una volta completamente carico, la corrente deve essere ridotta e mantenuta ad un valore compreso fra il 20 e il 50% del valore di caricamento normale.

Caricamento rapido

Il caricamento rapido è possibile, usando una corrente di valore circa uguale a quello prescritto, per diversi tipi di celle ricaricabili al nichel-cadmio, anche se per quanto riguarda il metodo ogni costruttore ha una sua opinione.

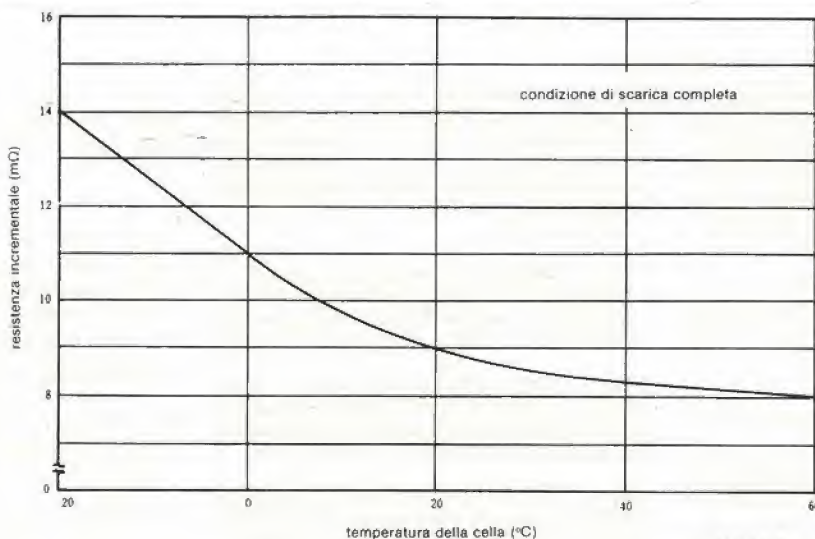
Generalmente, per avere una rapida carica basta che il ricaricamento sia effettuato con correnti due o tre volte maggiori rispetto al valore nominale - con l'accortezza di effettuare l'operazione a temperature comprese fra 20 °C e 45 °C. Per valori di temperatura minori, il valore della corrente di caricamento non rientra in questi casi. Il caricamento rapido non dovrebbe essere eseguito in questi casi. Il caricamento rapido non dovrebbe essere eseguito con caricatore non fornito di timer (temporizzatore) o di un sensore di temperatura, in modo da bloccare o ridurre l'effetto di ricaricamento per salvaguardare i livelli. Chiaramente usando un timer come elemento di controllo bisogna conoscere lo stato della cella (in pratica questa ultima deve essere completamente scarica). Per fare un esempio, per una cella al nichel-cadmio standard il caricamento rapido con una corrente doppia del valore normale, si può effet-

5



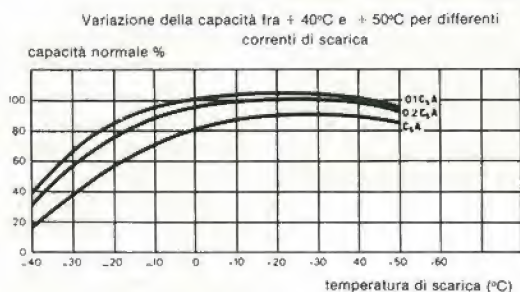
79074 - 6

6a



79074 - 7a

6b



79074 - 7b

tuare solo se la temperatura non è minore di 20 °C e se il periodo di carica non supera le 6 ore. Le batterie al nichel-cadmio standard della SAFT, fanno comunque eccezione a questa regola (tutte le celle della serie VR, eccetto il modello VR 10), le quali possono sopportare cicli di carica di 10 giorni e con correnti tre volte maggiori al normale valore di caricamento.

Diverse celle sinterizzate al nichel-cadmio possono essere caricate con correnti di valore maggiore di quelli specificati, per ottenere il rapido caricamento (tali valori differiscono a seconda del tipo e del costruttore); comunque questi metodi di carica-

mento rapido non vanno eseguiti alla lettera, ma si consiglia di prendere qualche precauzione per prevenire sovraccariche e surriscaldamenti. Per esempio, la batteria del tipo AA (che ha una capacità di 450 mAh), che è completamente scarica, può essere inizialmente caricata in modo rapido per un periodo di 45 minuti con una corrente dieci volte maggiore del valore normale (450 mA) per poi ristabilire le normali condizioni di carica con corrente di 45 mA. Con il valore normale della corrente è possibile il sovraccaricamento.



Ciclo di scarica

Anche in questo caso a seconda del costruttore, le batterie al nichel-cadmio possono essere scaricate a temperature che variano da un minimo, compreso fra -40 °C e -20 °C, ed un massimo compreso fra +45 °C e +60 °C. Il valore nominale di capacità di una cella è fissa alla temperatura di +20 °C. A temperature minori c'è una sensibile diminuzione della capacità, mentre a temperature maggiori questo valore aumenta in modo trascurabile. A 0 °C il valore della capacità può essere compreso fra il 5 e il 25% del valore nominale.



Figura 5. Variazione della resistenza interna in funzione del ciclo di scarica (variazione di capacità). La resistenza interna di una cella con elettrodi sinterizzati, è virtualmente costante per il 90% del ciclo di scarica, con la tensione di scarica che si mantiene costante in questo periodo. Come si può vedere, la resistenza interna delle celle a bottone con "massa depositata per elettrolisi", varia considerevolmente con le capacità.

Figura 6a. Variazione della resistenza interna con la temperatura.

Figura 6b. Maggiore è la corrente di scarica, maggiore è l'effetto della resistenza interna a temperature basse.

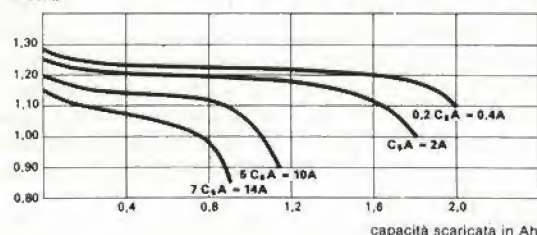
Figura 7. L'effetto della corrente di scarica sulla tensione di cella e capacità per celle del tipo C al nichel-cadmio (SAFT VR 2C).

7

scaricate a $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Massimo valore permesso di corrente di scarica 14.4 A

tensione di cella Variazione di tensione e capacità per diverse velocità di scarica



79074 - 8

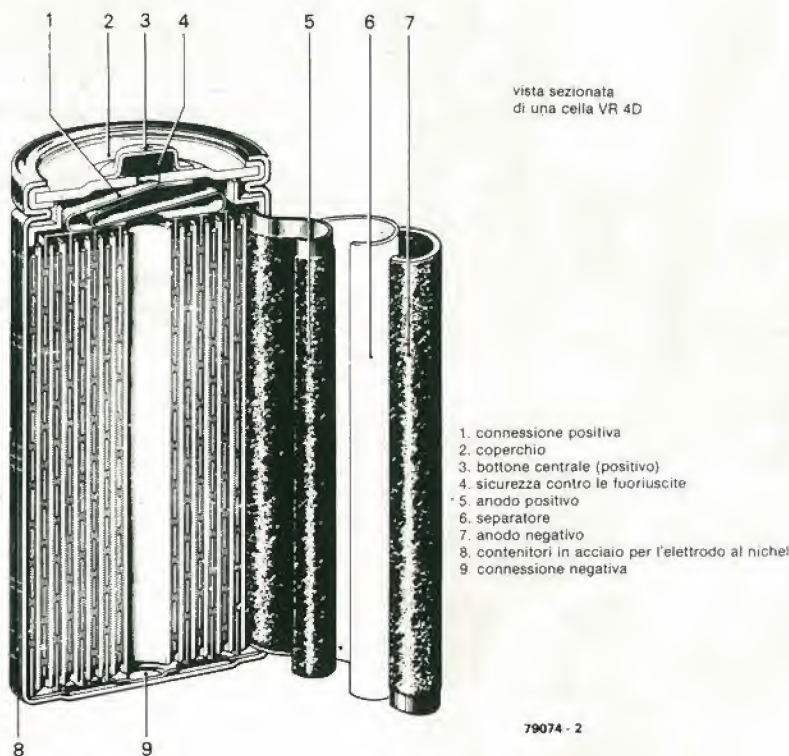
La resistenza interna di una batteria introduce un coefficiente negativo di temperatura. Infatti la resistenza interna è inversamente proporzionale alla temperatura (per esempio, con una diminuzione della temperatura da $+60^{\circ}\text{C}$ a $+20^{\circ}\text{C}$, si ha un incremento della resistenza del 75% del valore iniziale). Naturalmente questo incremento della resistenza interna comporta che, in condizioni di funzionamento a basse temperature si ha una diminuzione della tensione della cella.

A causa della resistenza interna, la capacità della cella è influenzata da una "velocità

di scarica" - maggiore è la corrente di scaricamento, minore è la capacità. La relazione che lega la capacità al ritmo di scarica (vale a dire, quanto più la capacità diminuisce per un dato aumento di corrente di scarica), dipende dalla resistenza interna della cella, la quale è funzione delle dimensioni e della costruzione fisica della cella stessa. Finché non ci si preoccupa della costruzione, si può fare una distinzione iniziale fra celle sinterizzate e no. Quasi tutte le celle al nichel-cadmio scelte per sostituire le batterie cilindriche comuni, sono costituite con elettrodi sinterizzati, mentre

quelle chiamate celle a bottone con "massa depositata sugli elettrodi" e le batterie a pacchetto a 9 V, sono la norma. Rispetto ai modelli non sinterizzati, la resistenza interna delle celle sinterizzate è compresa fra un quarto ed un decimo del valore caratteristico per le prime, e rimane costante, in pratica, per tutto il ciclo di scarica. Invece durante questo ciclo, per le celle sinterizzate c'è una variazione di resistenza interna compresa fra tre e cinque volte il valore nominale. Oltre a questo, le celle non sinterizzate hanno un altro svantaggio, e cioè che la loro velocità di scarica è meno uniforme.

8



Prescindendo dalla costruzione della cella, vale la regola generale che maggiore è la capacità della cella, minore è la sua resistenza interna. Comunque spesso accade che diversi costruttori forniscano differenti valori di resistenza interna, per uno stesso tipo di batteria (stesse dimensioni e capacità)! Quindi per le celle di tipo AA si hanno valori compresi fra 15 e 35 mΩ, per le celle di tipo C valori compresi fra 10 e 20 mΩ. Per le celle manganese-metalli alcalini in buono stato, si ha un valore di resistenza interna di 300 mΩ, che dopo il 20% della scarica sale a 0.9Ω, e quando la batteria è scarica la resistenza interna ha un valore di qualche ohm.

Comunque nella maggior parte dei casi, il valore della resistenza interna non influisce sul comportamento del dispositivo da alimentare, tenendo conto che il suo valore è di molto minore di quello per le normali pile a secco. Per i casi in cui si ha un'alta velocità di scarica, come ad esempio nell'alimentazione di trasmettitori per modellini teleguidati, bisogna considerare l'effetto della resistenza interna sulla corrente di scarica e sulla capacità della cella. Per esempio, se una cella si scarica al ritmo di quattro volte il suo valore nominale di capacità (vale a dire 4 A per una cella di capacità 4 Ah), l'effettiva capacità della cella è ridotta del 30%. La corrente di scarica continua che si può al massimo avere dipende dalla quantità di calore generata dalla cella e, a seconda del tipo e del costruttore, è compresa fra quattro e dieci volte la capacità nominale della cella stessa. Con una adeguata ventilazione oppure se la cella

può lavorare in modo impulsivo, sono possibili velocità di scarica notevolmente maggiori, oltre 150 volte la capacità nominale. Per alcune applicazioni speciali, è meglio consultare sempre i fogli di specificazione forniti dai costruttori, e nel caso di dubbi si può richiedere la consulenza delle ditte costruttrici. In tutte le applicazioni delle batterie al nichel-cadmio, il loro funzionamento deve essere curato. Nel caso in cui si collegano in serie più celle, per ottenere una tensione di alimentazione superiore a 1.2 V, può accadere che una cella si scarichi prima delle altre. In casi simili è possibile che una cella sia stata collegata nel modo errato; per cui le alte celle caricano quella con la polarità invertita. Questo crea all'interno della cella una produzione di gas, quindi si ha all'interno una pressione maggiore, il gas in eccesso cerca uno sfogo danneggiando la cella. La ripetuta o continua perdita di elettrolita, crea un danno permanente alla cella, con conseguente diminuzione della capacità e della durata della batteria. Per questo motivo bisogna cautelarsi dall'eccessivo scaricamento. Il rischio di mal collegare una cella con conseguente danno, è maggiore in condizioni di forte carico e anche quando è grande il numero di celle collegati in serie.

Come conseguenza sia della generazione di calore che dell'errato collegamento in serie, una cella può essere permanentemente danneggiata con dei cortocircuiti. Se il corto è causato esternamente, vale a dire nel dispositivo alimentato dalla cella, questa fornirà una corrente molto alta, con conseguente danno per componenti particolar-

mente sensibili o per le piste del circuito stampato, senza parlare di possibili pericoli per le persone. Andrebbe ricordato che il coperchio e la conchiglia del contenitore, sono collegate direttamente agli elettrodi della cella e che spesso è consigliabile usare un fusibile di protezione.

Figura 8. Tecnica di costruzione di una cella cilindrica al nichel-cadmio con elettrodi sinterizzati. Il contenitore è sigillato ermeticamente, comunque sul coperchio superiore c'è un sistema di sicurezza contro la fuoriuscita di gas, nel caso di un'eccessiva carica o scarica, evitando così in molti casi la rottura della cella. In caso di ripetute fuoriuscite di gas si ha una perdita di elettrolita e un danno permanente alla cella.

Figura 9. Caratteristica della tensione durante l'inversione della cella. Un'eccessiva carica inversa (nel caso, ad esempio, di più celle collegate in serie) può provocare un danno permanente alla cella.

Figura 10. Velocità di scarica interna delle celle a bottone "con massa depositata per elettrolisi" e delle celle sinterizzate (rispettivamente curva superiore ed inferiore) per diverse temperature. Come si può vedere nelle figure, le celle non sinterizzate hanno una caratteristica migliore per quanto riguarda il mantenimento della carica.

Conservazione in magazzino e mantenimento della carica

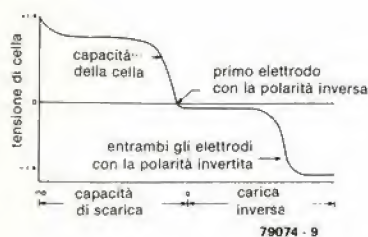
Le celle al nichel-cadmio possono essere indefinitamente conservate, in qualunque stato di carica, in ambienti con temperature approssimativamente comprese fra +40 °C e +50 °C. Le celle parzialmente o completamente cariche, perdono gradualmente la loro capacità a causa di uno scaricamento interno; effetto maggiore nelle celle sinterizzate.

La velocità di scarica interna varia con la temperatura, tenendo conto che la carica si mantiene meglio alle basse temperature. Con temperatura di 40 °C la cella si scarica in poche settimane, mentre a temperatura ambiente la perdita è compresa fra il 60 e l'80% del suo valore in un periodo di 3 mesi. A causa dei vari effetti, per chi compra una cella al nichel-cadmio non è possibile conoscere il suo stato attuale di carica. Per questa ragione, prima di essere utilizzata, una cella nuova va caricata.

Durata prevista

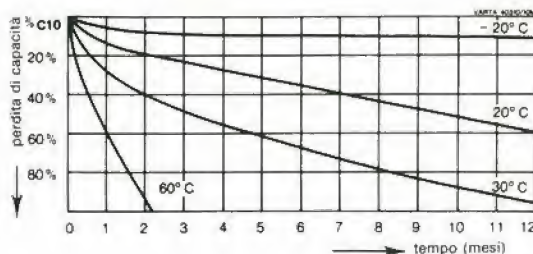
Finché non sono sottoposte a trattamenti sconsigliati, gli accumulatori al nichel-cad-

9



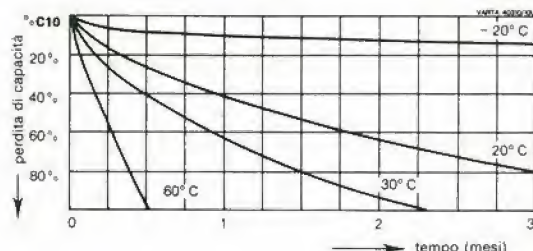
79074 - 9

10a



79074 - 10a

10b



79074 - 10b



mio possono essere scaricati e ricaricati oltre 500 volte. Aumentando il numero di ciclo c'è una graduale diminuzione di capacità. Una cella si considera praticamente inutilizzabile quando ha perso il 70 o l'80% della sua capacità nominale. Il momento in cui la batteria raggiunge questa condizione dipende dalla temperatura dell'ambiente in cui opera (temperature alte accorciano la vita della cella) e dalla scarica più o meno accentuata.

Sebbene l'incompleto scaricamento aumenta la durata della cella, questo non ha un apprezzabile effetto sull'energia fornita. In pratica, con un po' di fortuna, si possono effettuare dai 1500 ai 2000 cicli se la capacità della cella non scende al di sotto del 50% della capacità. Quindi ricaricando le batterie di una calcolatrice tascabile ogni settimana, sebbene questa operazione può essere effettuata anche ogni 15 giorni, si potrebbe prolungare la durata di un unico gruppo di celle oltre i 5 anni, fino ad un massimo di 10 anni. Per altri dispositivi portatili che richiedono alte velocità sia di scarica che di ricarica, come ad esempio i radiocomandi, non si possono ottenere un numero di cicli superiore a 100. In poche parole la durata d'applicazione di una cella al nichel-cadmio, dipende dalle condizioni di funzionamento e dalla rapidità della ricarica.

Regole per prolungare la durata di una cella

1) Non mettere mai in contatto un salda-

tore con i terminali della cella (nemmeno saldatori a stilo).

- 2) Prendere delle precauzioni quando si effettua il caricamento a basse temperature. Le celle che vengono utilizzate in condizioni ambientali particolarmente rigide, devono essere riscaldate a temperatura ambiente prima di essere ricaricate. Evita il caricamento e lo scaricamento ad alte temperature, ed in ogni caso non vanno superati i limiti specificati.
- 3) In tutti i casi evitare corto circuiti e stati di sovraccarica con alte correnti. Non scaricare mai completamente la cella.
- 4) Non mantenere la cella in condizione di sovraccarica con correnti maggiori del valore nominale (1/10 della capacità).
- 5) Ricaricare le celle nuove prima dell'uso.
- 6) Quando si vuol ricaricare più celle, collegarle in serie, mai in parallelo. Alternativamente caricarle una alla volta.
- 7) In condizioni di caricamento o di scaricamento, evitare di collegare in modo errato una cella (invertendo la polarità).
- 8) Mai aprire una cella o gettarla nel fuoco. Assicurarsi se la cella è fisicamente danneggiata - il cadmio è tossico e l'elettrolita della cella è altamente corrosivo.
- 9) Controllare i dati e le note fornite dal costruttore.

In conclusione, speriamo che il presente articolo abbia chiarito un po' le vostre idee riguardo le celle al nichel-cadmio, compreso tutto ciò che riguarda la loro applicazione, e cioè la possibilità di effettuare più ci-

cli di carica, con il proposito di fissare la vostra attenzione su questi dispositivi.

Bibliografia:

Ever Ready: 'Nickel Cadmium, Engineering Data' Ever Ready (Special Batteries) Limited, Hockley, Essex, Dec. 76.

General Electric: 'Nickel-Cadmium Akkumulatoren', Anwendungstechnisches Handbuch, 2. Ausgabe 1978, General Electric Plastics Ltd., Batteries Division, Eisenstr. 5, 609 Rüsselsheim.

SAFT: 'Gasdichte Nickel-Cadmium Akkumulatoren', published by F. Brück and F. Putois, S.A.F.T. Accumulators and Batteries Ltd., 605 Offenbach/Main Kaiserleistr. 44.

Sanyo: Rechargeable CADNICA Battery Engineering Handbook, Sanyo Electric Trading Co. Ltd., Osaka, Japan 1976.

Varta: 'Gasdichte Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, Hinweise für die Projektierung', Publ. Nr. 5 40 07, Varta Batterie AG, Am Leineufer 51, 3000 Hannover 21.

termostato per acquario

(W. v. Dreumel)

Per i pesci tropicali è importante mantenere costante la temperatura dell'acqua. Il termostato elettronico descritto in questo articolo, permette escursioni di temperatura non superiori ad 1° F (1/2 °C). Il dispositivo è sicuro per qualsiasi situazione, infatti è provvisto di un allarme sonoro forte e chiaro, che entra in funzione ogni volta che qualcosa va male.

Per un acquario che contiene pesci tropicali, è importante avere un buon sistema di riscaldamento dell'acqua. Esso dovrebbe rispondere ai seguenti requisiti:

- Possibilità di fissare la temperatura voluta in modo preciso
- Il circuito deve mantenere le variazioni di temperatura in un campo di $\pm 1^\circ\text{F}$ ($\pm 1/2^\circ\text{C}$)
- La temperatura effettiva deve essere chiaramente visualizzata
- Sistema d'allarme sonoro facilmente udibile, nel caso in cui bisogna segnalare che la temperatura ha raggiunto un valore non desiderato; in aggiunta, qualora la temperatura varcasse i limiti fissati, bisogna far in modo che il sistema di riscaldamento sia disattivato.

La figura 1 mostra lo schema a blocchi del dispositivo completo. Il sensore di temperatura determina una tensione che varia linearmente con la temperatura. Per impostare il campo di misura desiderato, si usa un comparatore di offset; la tensione d'uscita di quest'ultimo viene amplificata per poter controllare il display a LED, che sostituisce in modo adeguato il più comune termometro a mercurio.

La tensione di controllo per l'interruttore

dell'elemento di riscaldamento, è fornita dal display che visualizza la temperatura scelta.

Come si può vedere in figura 2, viene usato come sensore di temperatura, un LM 3911. La variazione della tensione d'uscita di questo integrato, è di $10\text{ mV}/^\circ\text{K}$. Alla temperatura di 295°K (72°F , o 22°C), questa tensione d'uscita vale 2.95 volt. Fissando il limite inferiore della scala di misura a questa temperatura, bisogna avere un offset di 2.95 volt. Si ottiene ciò tramite il partitore di tensione formato da R2, R3, R4, R5 ed il potenziometro P1; regolando correttamente P1, la tensione al nodo fra R3 ed R4, che inizialmente è a 0 volt alla temperatura di 22°C , ha una variazione di $10\text{ mV}/^\circ\text{K}$.

Con un guadagno di 100 per l'integrato IC2, la sua tensione d'uscita ha una variazione di $10\text{ mV}/^\circ\text{C}$. Se la scala è calibrata in gradi Fahrenheit, si richiede un guadagno di 90 per IC2, ottenuto, sostituendo R8 con due resistenze di 18 k, collegate in parallelo (in modo da avere una resistenza equivalente di 9 k). In questo caso la variazione della tensione d'uscita di IC2 è di $0.5\text{ mV}/^\circ\text{F}$.

Nel caso in cui il display segna il massimo valore di temperatura, bisogna avere per

1

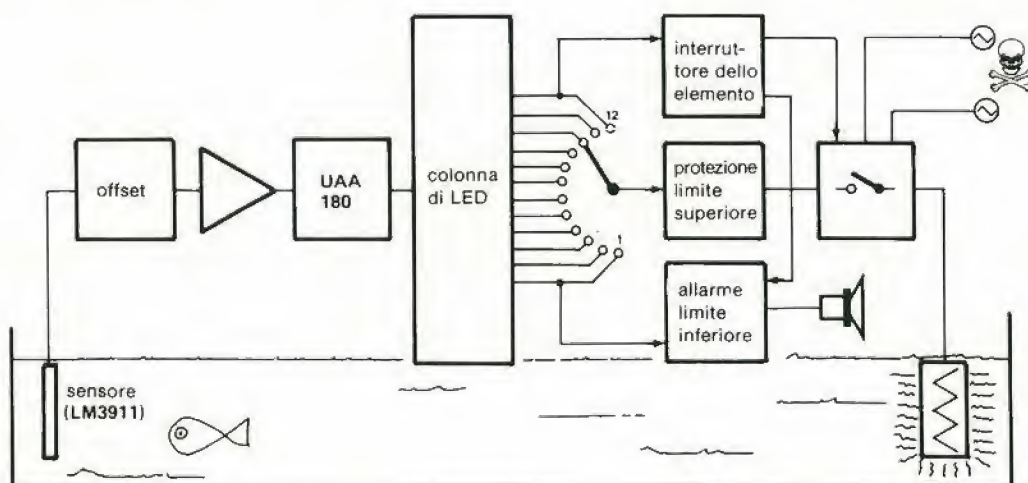
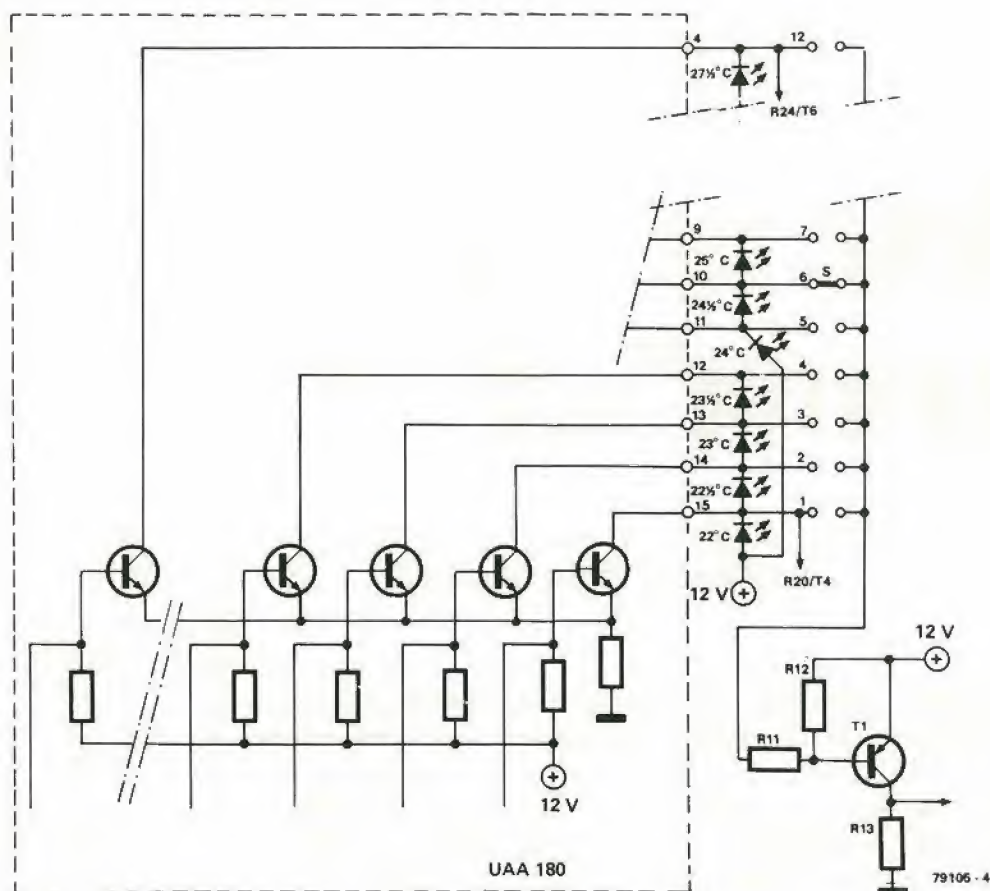


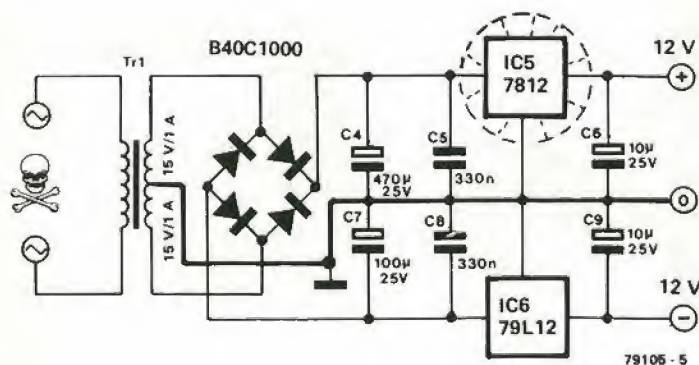
Figura 2. Questa parte del circuito ha la funzione di termometro, con grande precisione di misura nel campo di regolazione della temperatura.

[illegible]

4



5



esterna del vetro. Si può trovare la posizione migliore (relativa alla posizione dell'elemento di riscaldamento) osservando la variazione della temperatura sul display, quando il circuito è in funzione.

Nel circuito c'è solo un componente di regolazione: P1. Lo si sa per regolare il campo di misura voluto, usando un termometro come riferimento. Si regola inizialmente P1 in modo che la sua resistenza sia minima (questo corrisponde al minimo di temperatura impostato).

Se, a causa della tolleranza dei componenti, il valore minimo di temperatura è troppo alto, si può decrementare R4 al valore di 22 k.

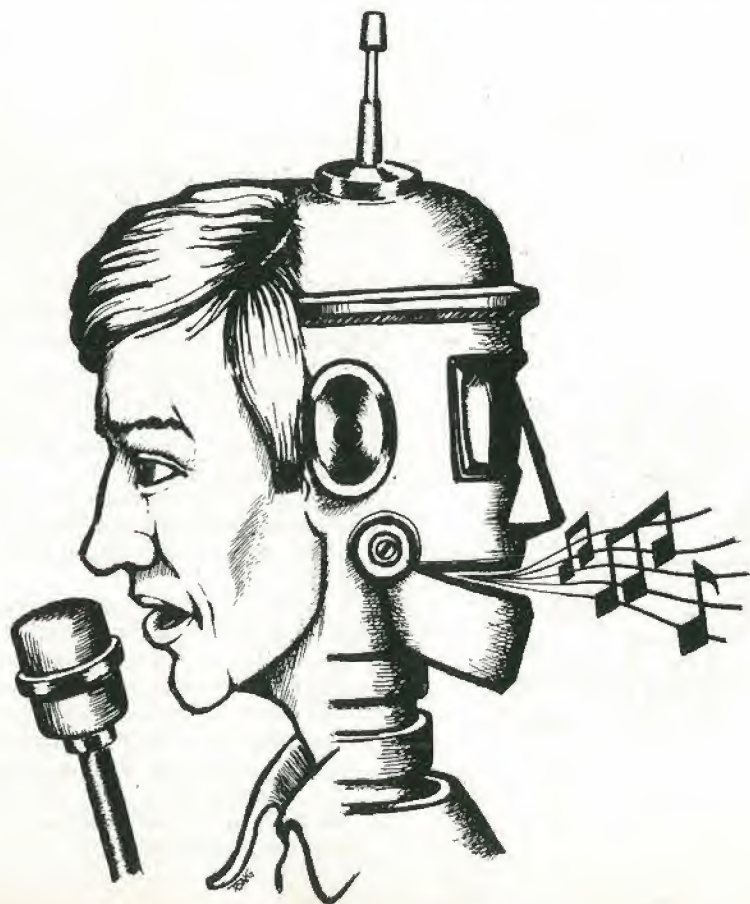
Se invece il minimo di temperatura è troppo alto, con P1 regolato al valore massimo, R4 può essere aumentata al valore di 33 k. Non è una buona idea incrementare il valore di P1 - in questo caso la regolazione è già abbastanza critica: il campo nominale di regolazione per la temperatura minima è compreso fra 57 °F e 153 °F!

Può essere una buona soluzione, utilizzare un potenziometro multigiri....

volete una voce "strana"...?

modulatore ad anello,
chopper e modulatore di frequenza

La distorsione elettronica intenzionale sulla voce e sulla musica può dare risultati affascinanti. I musicisti professionisti usano attrezzature assai costose per ottenere il loro suono "strano" e piacevole. Per gli appassionati di elettronica, è molto più divertente ottenere risultati simili da circuiti molto semplici. È il problema affrontato in questo articolo: ottenere risultati efficaci usando un solo IC, il 2206.



Uno dei distorsori per segnali audio più conosciuti e più impressionanti è il modulatore ad anello. Normalmente, un modulatore ad anello ha due ingressi: uno per il segnale audio (la voce ad esempio) e uno per la "portante". Gli effetti più strani sono ottenuti quando la frequenza della portante è compresa nella gamma audio o almeno è prossima; usando diverse forme d'onda per la portante (sinusoidale, quadrata o triangolare) si possono produrre effetti diversi.

Il circuito può essere drasticamente semplificato usando l'IC 2206. Questo IC contiene un generatore adatto per la portante, e un circuito moltiplicatore ideale per l'uso come modulatore ad anello. Lo schema a blocchi interno è riportato in figura 1.

L'oscillatore (VCO) è già collegato internamente al moltiplicatore. Questo significa che, teoricamente, applicando un segnale audio all'altro ingresso del moltiplicatore (piedino 1) dovrebbe produrre un'uscita "modulata ad anello" al piedino 2. Il massimo della semplicità!

Ovviamente, nella realizzazione pratica, sono necessari alcuni altri componenti. Non molti comunque, come si vede in figura 2.

Un solo condensatore, C4 (C_{ext} in figura 1) determina la gamma di frequenze del VCO. Con il valore stabilito, il potenziometro da 1M (P1; R_{ext} in figura 1) permette una regolazione della frequenza approssimativamente da 10 Hz a 10 kHz. La forma d'onda viene selezionata con S1: interruttore chiuso per onda sinusoidale, aperto per la triangolare.

Il segnale audio all'ingresso viene inviato all'ingresso di modulazione accoppiandolo attraverso C1. Un partitore di tensione (R1, P2, R2) stabilisce due livelli di polarizzazione in continua: la tensione ai capi di C2 fornisce la tensione di riferimento in continua interna, e P2 deve essere regolato per tarare il punto di lavoro del moltiplicatore. Questa regolazione è molto importante: determina il livello della portante (l'uscita dell'oscillatore) presente all'uscita audio. Il modo più semplice per effettuarla correttamente è di mettere in corto

Tabella

Caratteristiche tecniche del circuito completo (figura 3)

Funzioni:

Modulatore ad anello

Chopper

Modulatore in frequenza

Gamma di frequenze del VCO:

Gamma bassa: 1 Hz ... 300 Hz

Gamma alta: 100 Hz ... 20 kHz

Modulazione di frequenza:

± 30% di escursione di frequenza

per un segnale di modulazione di 1 Vpp

Impedenze:

Ingresso 30 k

Uscita 2 k

Livelli di segnale:

ingresso, nominale 1 Vpp (350 mV RMS)

massimo 8 Vpp (2.8 V RMS)

uscita, massimo 10 Vpp (3.5 V RMS)

Alimentazione:

12 V, stabilizzati, max assorbimento 30 mA.



non affrancare
Francatura a carico
del destinatario da
addebitarsi sul conto
di credito n. 2771
presso l'ufficio po-
stale di Cinisello Bal-
samo

GBC Italiana s.p.a.

Divisione EPS/ESS Elektor

*Casella Postale 76
20092 Cinisello B.*



OFFERTA SPECIALE RIVISTE ARRETRATE

AFFRANCARE
CON
L. 120

JCE DIVISIONE ELEKTOR

*Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello B.*



PICCOLI ANNUNCI

AFFRANCARE
CON
L. 120

JCE DIVISIONE ELEKTOR

*Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello B.*

Nome _____
 Cognome _____
 Via _____
 Città _____ C.A.P. _____
 Data _____ Firma _____
 Codice Fiscale (indispensabile per le aziende) _____
 Inviatemi direttamente o tramite il punto di vendita GBC a me più vicino i seguenti circuiti stampati.
 Pagherò al postino l'importo indicato + spese di spedizione.
 Termini di consegna: EPS 60 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine.
 ESS 90 gg. dalla data di ricevimento dell'ordine.

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| EPS | EPS | EPS | ESS |
| EPS | EPS | EPS | ESS |
| EPS | EPS | EPS | ESS |
| EPS | EPS | EPS | ESS |
| EPS | EPS | EPS | ESS |
| EPS | EPS | EPS | ESS |



Nome _____
 Cognome _____
 Via _____ N. _____
 C.A.P. _____ Città _____

- ☐ Inviatemi i 6 numeri arretrati del 1979 di Elektor
- ☐ Allego assegno di L. 7.000
- ☐ * Ho effettuato il versamento sul c/c postale 315275 intestato a JCE-Milano
- ☐ * Ho effettuato il versamento con vaglia postale intestato a JCE
- Via dei Lavoratori 124 - 20092 Cinisello B. (MI)

* In questi casi specificare sui moduli postali la causale del versamento.



TESTO PICCOLO ANNUNCIO

(scrivere in stampatello)

Nome _____

Cognome _____

Via _____

N. _____

C.A.P. _____

Città _____

Tel. _____

Data _____

Firma _____

l'ingresso audio, e quindi regolare P2 per avere l'uscita audio nulla. Solo in queste condizioni il circuito funziona veramente da "modulatore ad anello". Se P2 non è regolato correttamente, la frequenza dell'oscillatore passa all'uscita audio, modulata in ampiezza dal segnale d'ingresso (esempio la voce). Questo fatto può fornire effetti interessanti, ma non era questo scopo che volevamo raggiungere! Si deve usare un'alimentazione stabilizzata, in caso contrario i riferimenti in continua possono fluttuare. Vorrebbe dire dover regolare nuovamente P2 - il che è più che fastidioso.

Chopping e modulazione in frequenza

Il circuito può essere ampliato, come si vede in figura 3. Con pochi componenti in più, vengono completamente sfruttate le possibilità dell'IC. A parte l'aggiunta del "chopper" e del "modulatore in frequenza" viene ricavato un controllo lineare in frequenza per il VCO.

Lo schema di base del modulatore ad anello è virtualmente uguale a quello di figura 2. La differenza fondamentale è il miglioramento del circuito per la regolazione della polarizzazione del moltiplicatore: P3 viene usato per la regolazione "grossolana" iniziale, con P2 in posizione intermedia; quindi viene usato P2 per cancellare gli ultimi residui di portante.

Il circuito "chopper" usa l'uscita a onda quadra disponibile al piedino 11. Per essere più precisi, questo piedino corrisponde al collettore di un transistor interno per commutazione (vedi figura 1). Con S5 in posizione "chopper" questo punto è connesso all'uscita del segnale. Quando il transistor è in conduzione, l'uscita è in corto circuito; poiché il transistor viene mandato periodicamente in conduzione e in interdizione dall'oscillatore interno, la frequenza di chopper è determinata dalla posizione di P5 (il controllo di frequenza del VCO).

Il selettore S2 può essere usato per selezionare il segnale audio preso all'ingresso, o all'uscita del modulatore ad anello; si noti, tuttavia, che nel secondo caso la frequenza della portante per il modulatore ad anello e la frequenza del chopper sono identiche, essendo ricavate dallo stesso VCO.

La ragione principale per modificare il circuito di controllo della frequenza per il VCO è di ottenere un controllo in tensione lineare. La frequenza del VCO varia linearmente rispetto alla tensione sulla base di T1; questa tensione è stabilita dalla regolazione in frequenza attraverso C7. P1 stabilisce il livello di modulazione; S1 è usato per selezionare l'ingresso audio oppure l'uscita.

La gamma di controllo della frequenza è determinata da P4. Il procedimento di taratura è il seguente. Si gira tutto a destra P5 (minima frequenza) e si regola P4 per la massima resistenza C5 viene collegato al circuito agendo su S3 e P2 viene starato in modo da vedere nuovamente all'uscita il segnale dell'oscillatore. A questo punto P4

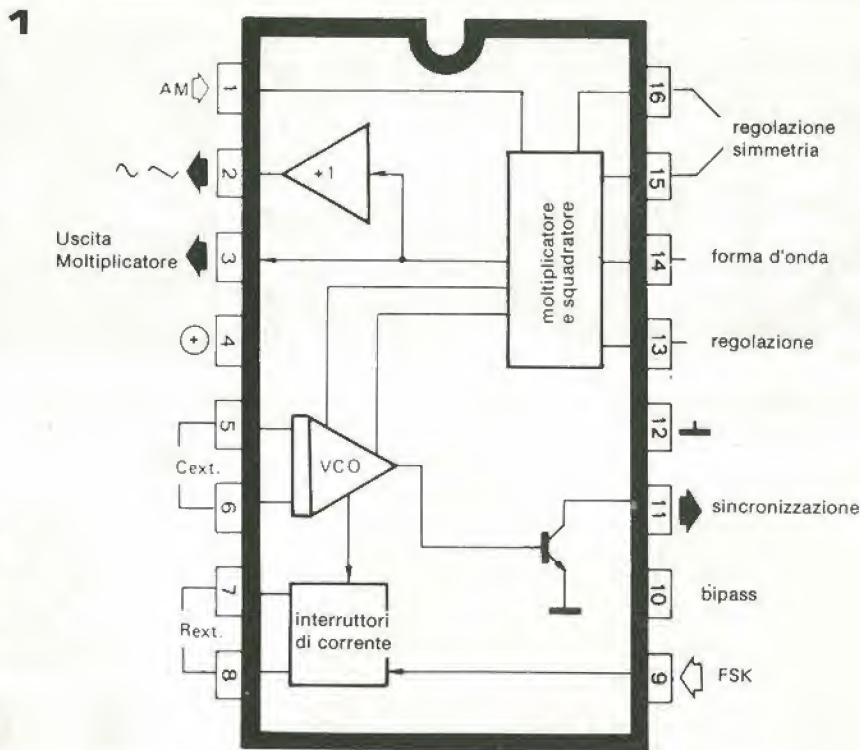


Figura 1. Schema a blocchi interno del 2206. Questo IC è un generatore di funzioni completo, contenente un VCO e un moltiplicatore. Quest'ultimo è ideale per l'uso come modulatore ad anello.

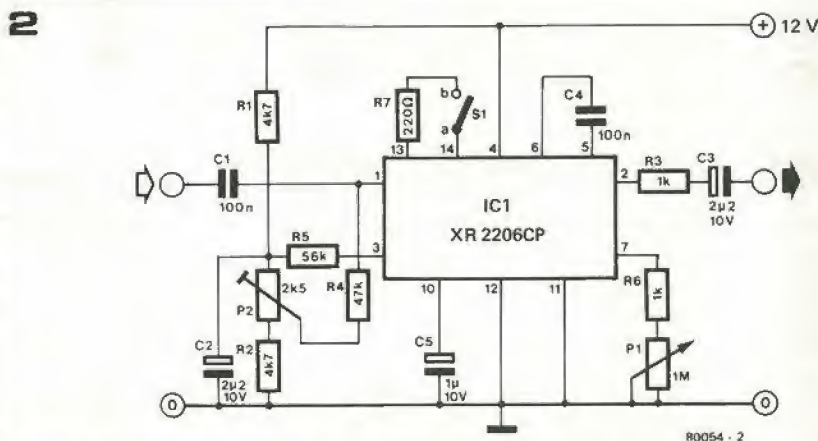
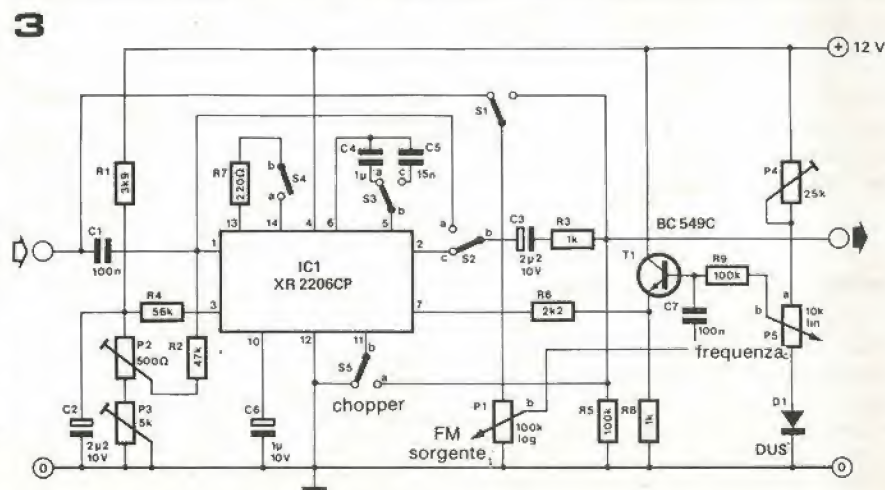


Figura 2. Un semplice circuito, che usa il 2206 come modulatore ad anello.



4

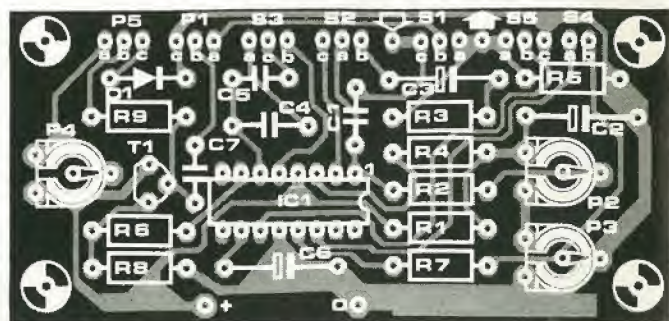
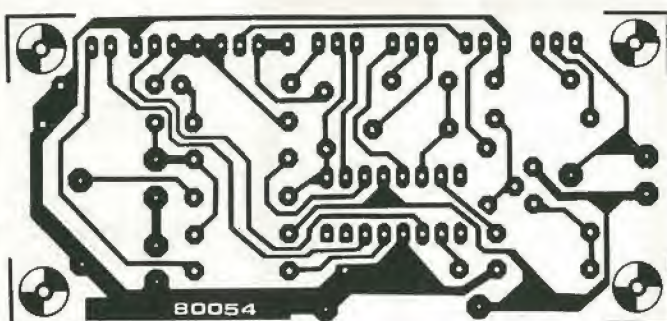
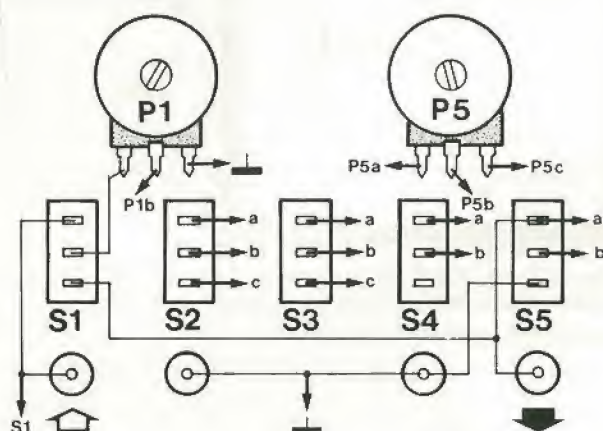


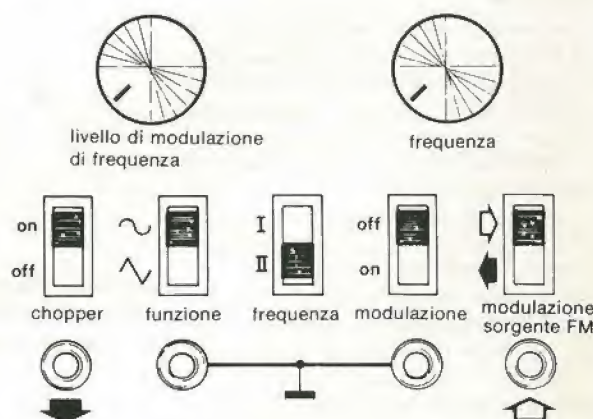
Figura 4. Una possibile disposizione dei componenti sul circuito stampato per il circuito completo di figura 3.

5



80054 5

6



80054 6

Figura 5. Schema di cablaggio per i controlli del pannello frontale. Le frecce indicano i collegamenti con i punti corrispondenti del circuito stampato.

Figura 6. Una disposizione suggerita dai controlli sul pannello frontale.

viene nuovamente ruotato fino a quando l'oscillatore smette di oscillare, e quindi ruotato in senso opposto fino a quando inizia a oscillare stabilmente.

Questa regolazione è quella ottimale. Anche in questo caso, questa taratura dipende dall'alimentazione - e quindi richiede che questa sia stabilizzata.

Un semplice alimentatore con un regolatore 78L12, ad esempio, è adeguato.

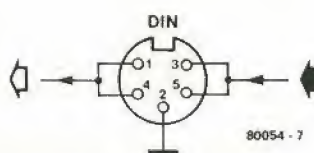
Una possibile disposizione dei componenti su circuito stampato è riportato in figura 4, e i due lati del pannello frontale con i controlli sono in figura 7. Questi disegni sono inclusi come suggerimenti per possibili soluzioni realizzative: la realizzazione finale è un problema di gusti personali.

Quanto stranamente suona

È sempre difficile descrivere gli effetti sonori - bisogna ascoltarli. Il "suono" del modulatore ad anello comunque è il più conosciuto: ogni tipo di frequenza viene sommata al segnale originale, senza alcun rapporto armonico. Se volete ottenere dissonanze veramente brusche, il modulatore ad anello 2206 è la soluzione!

L'effetto può essere migliorato commutando dall'onda sinusoidale a quella triangolare: se non si ha un po' di cura, si finisce con l'avere un segnale completamente di-

7



80054 - 7

Figura 7. Una presa combinata d'ingresso/uscita può essere collegata in questo modo.

sturbato. All'estremo opposto, usando un'onda sinusoidale a bassa frequenza si produce un suono più "piacevole" - il modulatore ad anello aggiunge un'interessante effetto ritmico al suono originale.

La possibilità del "chopper" può essere usata da sola, producendo un suono definibile "robot sound" o "computer sound". Nell'uso combinato con il modulatore ad anello, si possono ottenere gli stessi bizzarri risultati. In modo simile, combinando la modulazione in frequenza con il modulatore ad anello si possono avere risultati interessanti: bassi livelli di modulazione producono un effetto simile al "vibrato" e alti livelli Provate!

Elenco dei componenti

Resistenze:

- R1 = 3k9
- R2 = 47 k
- R3, R8 = 1 k
- R4 = 56 k
- R5 = 100 k
- R6 = 2k2
- R7 = 220 Ω
- R9 = 100 k
- P1 = 100 k log
- P2 = 470 Ω (500 Ω) trimmer
- P3 = 4k7 (5 k) trimmer
- P4 = 47 k (50 k) trimmer
- P5 = 10 k lin

Condensatori:

- C1, C7 = 100 n
- C2, C3 = 2μ2/10 V
- C4 = 1 μ non elettrolitico
- C5 = 15 n
- C6 = 1 μ/10 V

Semiconduttori:

- IC1 = XR2206CP
- T1 = BC 109C, BC 549C, o equiv.
- D1 = DUS

Commutatori:

- S1, S2, S3, S5 = deviatore semplice
- S4 = interruttore

timer/controller programmabile

In questo articolo analizziamo un tipo di timer/controller particolarmente versatile, adatto ad attivare 4 diverse uscite in 4 istanti pre-programmati di qualunque giorno. Questo dispositivo è indicato per il controllo di apparecchi domestici, come fornelli, riscaldamenti centralizzati, sistemi d'allarme (da inserire nelle ore notturne o in particolari giorni) etc., oppure può essere utilizzato come "radiosveglia" in qualsiasi ora del giorno. Il circuito è allo stesso tempo compatto e poco costoso, dato che la parte fondamentale del dispositivo è costituita da un unico circuito integrato.

Il cuore del circuito è formato dal MM5710, un timer/controller (temporizzatore/controllore) standard (STAC), un chip costruito dalla National Semiconductor. Questo è adatto in tutte quelle applicazioni di temporizzazione, in cui si richiedono quattro uscite separate, che operano in quattro istanti programmati. Grazie alla capacità di pilotaggio diretta del display ed alla possibilità di scansione di tastiera fornite dal chip, si richiede un hardware (logica circuitale) minimo per realizzare il sistema. Le principali caratteristiche di questo integrato sono riportate in tabella 1.

Con un programma giornaliero ben impostato, si possono controllare le quattro uscite in modo che per particolari giorni (ad esempio per il fine settimana), queste siano tutte disabilitate.

Analisi del circuito

La figura 1 mostra lo schema circuitale del timer/controller. Il segnale di sincronismo è derivato dal segnale d'uscita del secondario del trasformatore (50 Hz), tramite i componenti N1, N2 ed N3.

I transistori della rete sono eliminati dal filtro R1/C1. Durante la semionda positiva del segnale a 50 Hz, N1 carica velocemente C2. Questo condensatore si ricarica molto più lentamente, sebbene, in ogni caso, questo è dovuto al valore di R3, approssimativamente 1000 volte maggiore di R2.

La condizione di ognuna delle 4 uscite del timer/controller è visualizzata da un LED. Ogni uscita può fornire una corrente di 20mA per cui vengono usati dei buffer invertenti, che aumentano questo valore fino a 400mA. I buffer, come specificato, sono invertenti, vale a dire che se il segnale che li pilota è basso (0 V) l'uscita del buffer sarà alta (con il valore uguale alla tensione di alimentazione) e viceversa. Tutto ciò va ricordato, quando si programma il sistema. L'alimentatore stabilizzato è realizzato usando un regolatore di tensione del tipo 78L08. I componenti R7 e C3 assicurano che il timer/controller sia azzerato quando si accende il dispositivo.

Le condizioni iniziali sono: (tempo effettivo) orologio a 00:00; tutti i tempi imposti a 00:00 e tutte le uscite disabilitate; tutti i giorni sono validi; l'integrato è nella condizione di orologio.

Programmazione

Il dispositivo viene programmato tramite i pulsanti della tastiera, ognuno dei quali rappresenta tre diverse funzioni, che sono riportate in tabella 2.

I valori temporali (tempo di abilitazione o no delle uscite) sono caricati nel seguente modo:

● Il tasto DATA ENTRY (ingresso dati), viene inizialmente premuto per portare il sistema dalla condizione di funzionamento come orologio a quella di "ingresso dati", dopo di che sul display compare uno dei tempi programmati e lo stato d'uscita corrispondente è specificata dal punto decimale del display. Se la condizione di "ingresso dati" è selezionata subito dopo l'accensione del dispositivo, sul display compare 00:00, con il punto decimale spento.

● Per esaminare i successivi tempi programmati, si preme il tasto ADVANCE SET POINT (avanzamento dei valori programmati). I quattro tempi scelti vengono memorizzati in una "revolving stack" (pila reattiva), in modo che con 4 avanzamenti lo "stack" (pila) ritorna alla posizione iniziale.

● I tempi programmati vengono caricati o alterati tramite i pulsanti SET HOURS e SET MINUTES (regolazione delle ore e dei minuti).

Se premuti, questi tasti incrementano sul display le ore da 0 a 23 e i minuti da 0 a 59, con un passo di un secondo.

● In seguito, per programmare quali uscite saranno attivate in corrispondenza dei tempi fissati, si usa il tasto SET STATUS (stato impostato). Quando si preme inizialmente il pulsante SET STATUS, si accende il primo punto decimale, segnalando che al tempo corrispondente programmato sarà attivata la prima uscita.

● Se invece questa è l'unica uscita disabilitata, si preme il tasto ADVANCE SET POINT, per poter raggiungere il valore successivo.

● Se in ogni caso le uscite 2,3 e 4 sono attivate, il tasto SET STATUS verrebbe ancora premuto per avanzare all'uscita successiva.

Ogni avanzamento comporta lo spegnimento del punto decimale, (e l'uscita).

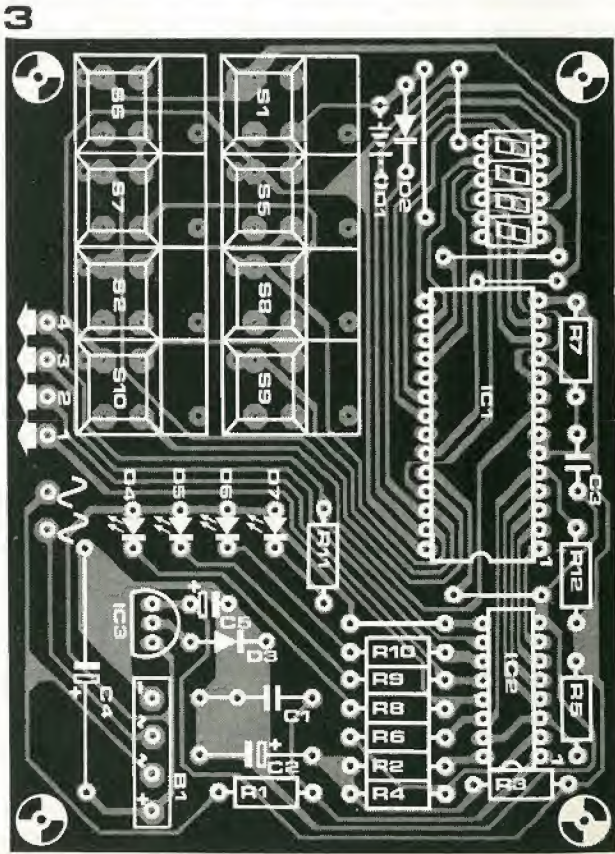
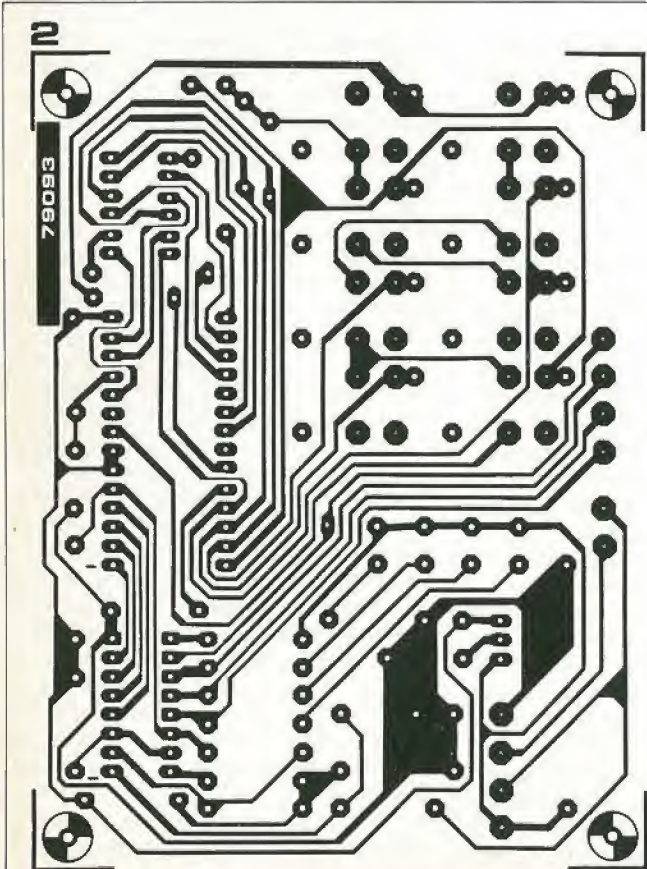
● Se più di una uscita deve essere attivata, per esempio la 2 e la 4, il tasto HOLD STA-

Tabella 1.

- Orologio per l'orario giornaliero con display a 4 cifre
- 4 uscite controllate
- 4 istanti programmabili, validi per ogni giorno prescelto
- Possibilità di programmare qualunque giorno, saltando anche quei giorni non interessati
- Sistema manuale di verifica del programma memorizzato
- Ogni uscita, quando è attivata, è in grado di fornire una corrente di 400 mA

Tabella 2.

| TASTO N° | NOME DEL TASTO | FUNZIONE | | |
|----------|--------------------------------------|--|--|--|
| | | CONDIZIONE DI OROLOGIO | CONDIZIONE DATI IN INGRESSO | CONDIZIONE DEL GIORNO |
| 1 | MANUAL/ REMOTE TRANS- DUCER | Ingresso trasduttore casuale; si attiva l'uscita 1, le uscite 2 ... 4 sono disattivate finchè si raggiunge il successivo istante da programmare, dopo di che il tasto viene rilasciato | Verifica manuale della condizione; permette di trasferire i dati alle uscite 1 ... 4 | (Nessuna) |
| 2 | HOLD STATUS/ DEMO | Permette di ripercorrere rapidamente il programma, mentre l'orologio avanza alla velocità di un'ora al secondo | Mantiene attiva l'uscita N, mentre la programmazione prosegue verso le uscite N+1, N=-4 | (Nessuna) |
| 5 | DATA ENTRY | Porta il dispositivo nella condizione di ingresso dati | RITORNO DEL DISPOSITIVO IN CONDIZIONE DI OROLOGIO | (Nessuna) |
| 6 | ADVANCE SET POINT/ RESET TIME | Azzerà l'orologio (00.00) | Avanza il display fino al successivo istante programmato, in modo che venga verificato o alterato | (Nessuna) |
| 7 | DAY MODE | L'unità è in condizione di programmazione del giorno | (Nessuna) | RITORNO DEL DISPOSITIVO IN CONDIZIONE DI OROLOGIO |
| 8 | SET STATUS | (Nessuna) | Controlla la programmazione delle uscite; resetta l'uscita N a "0" (a meno che non sia preceduto dal tasto HOLD) e avanza all'uscita N+1 | Azione alterna della tastiera; cambia il giorno da valido ("1") a non valido ("0") e viceversa |
| 9 | SET MINUTES | Avanza il valore dei minuti sul display che visualizza il tempo effettivo | Avanza i minuti, sul display, dell'istante programmato selezionato | (Nessuna) |
| 10 | SET HOURS/ SET DAY | Regola sul display l'ora per impostare il tempo effettivo | Avanza le ore, sul display, all'istante programmato selezionato | Avanza il display al giorno successivo deve essere impostato il corrente giorno prima di ritornare in condizione di orologio |



Elenco componenti

Resistenze:

R1, R3, R5, R12 = 22 k
 R2 = 18 Ω
 R4 = 1 k
 R6 = 220 k
 R7 = 100 k
 R8, R9, R10, R11 = 390 Ω

Condensatori:

C1 = 1 μ (Siemens)
 C2 = 100 n
 C3 = 100 n
 C4 = 470 μ /25 V*
 C5 = 10 μ /16 V, tantalio

Semiconduttori:

D1*, D2, D3 = DUS
 D4 ... D7 = LED
 IC1 = MM57160 (National)
 IC2 = ULN 2003 (Sprague), XR 2203 (Exar),
 MC 1413 (Motorola) R.S. No. 307-109.
 IC3 = 78L08

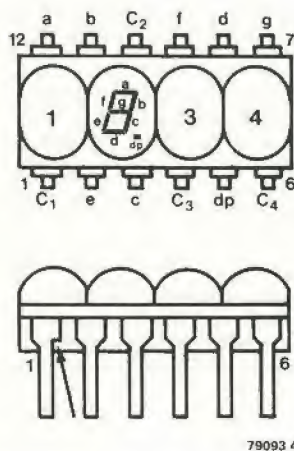
Varie:

S1, S2, S5 ... S10 = pulsante digitale
 HP 5082-7414 display o altri equivalenti
 Tr1 = trasformatore 9 V*
 B1 = raddrizzatore a ponte B40C800*

* vedi testo

4

HP 5082-7414



5

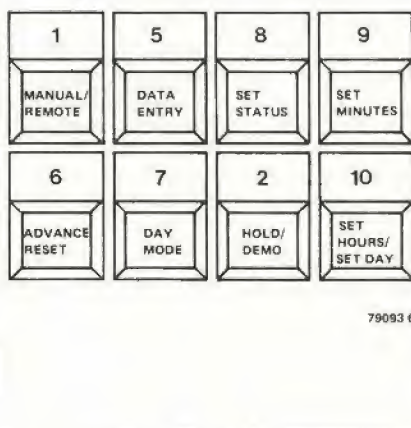


Figura 2. Modello del circuito stampato del timer/controller (EPS 79093). Come si può vedere ci sono diverse connessioni dovute al display ed alla tastiera. L'uso del circuito stampato diminuisce il lavoro e migliora la realizzazione del dispositivo.

Figura 3. La figura mostra una trasparenza del circuito stampato dal lato componenti. Il diodo D1 è tratteggiato (vedi testo). Usando un tipo differente di display, può accadere che non si riesca a montarlo sulla scheda, per cui saranno necessarie altre connessioni.

Figura 4. Piedinatura del HP 5082-7414. Con delle piccole lettere vengono indicati i segmenti, mentre C1, C2 etc. rappresentano i catodi dei vari display.

Figura 5. Struttura della tastiera.

dell'orario si usano i tasti SET HOURS e SET MINUTES. Si può azzerare l'ora premendo il pulsante ADVANCE SET POINT in condizione di orologio per il sistema. I valori già programmati rimangono inalterati durante questa operazione, comunque bisognerebbe notare che questa operazione impone che tutti i giorni della settimana sono validi per il programma, dato che scompare l'informazione sul giorno scelto.

● Col tasto MANUAL/REMOTE TRANSDUCER si realizzano le operazioni di ingresso. Con il sistema in condizione di orologio, premendo questo tasto il dato programmato è ignorato, e solo l'uscita 1 è messa in circuito, mentre le altre sono disattivate. Viene mantenuta questa condizione in tutti i giorni validi, fino al successivo istante impostato. Per tutti i giorni non validi tutte le uscite sono disattivate, non appena il pulsante viene rilasciato.

Montaggio

Per facilitare la costruzione del dispositivo, si può richiedere il circuito stampato al servizio circuiti stampati di Elektor.

Poiché il contenitore del display è in plastica, non è consigliabile montarlo direttamente sulla scheda, ma è meglio utilizzare uno zoccolo per circuiti integrati. In figura 4 viene mostrato in modo chiaro la disposizione dei piedini di questo componente.

Per risparmiare denaro si possono utilizzare i display di calcolatori ormai in disuso, tenendo ben in considerazione che questi devono essere a catodo comune. Nel caso in cui non si conosce l'esatta piedinatura del display, è possibile ricavarla usando un multimetro, in condizione di ohmmetro, e verificando su ogni piedino quale segmento si accende. Prima di effettuare questa operazione è meglio verificare con un normale LED che il fondoscala dello strumento sia appropriato.

In alcuni casi si vogliono programmi adatti ad un ciclo di giorni che supera in numero quello di una settimana (ad esempio cicli di 8 o più giorni). Questa possibilità si ottiene collegando un interruttore in serie al diodo D1, oppure montando direttamente quest'ultimo sulla scheda. Analogamente il diodo D2, se rimosso dal circuito stampato, permetterà al timer di essere usato con una frequenza di rete di 60 Hz. La scelta del trasformatore, del ponte raddrizzatore e del condensatore di livellamento dipende dal massimo consumo di corrente del circuito, che in questo caso è di $4 \times 400 \text{ mA} = 1,6 \text{ A}$. Comunque nel caso in cui si è certi che la corrente di carico di ogni uscita è minore del valore massimo, è cosa molto semplice calcolare la potenza che deve fornire il trasformatore. Per quanto riguarda il condensatore si può calcolare empiricamente il suo valore, considerando il valore di 2000 μF per ogni ampere di corrente d'uscita sul

secondario del trasformatore. I valori specificati sullo schema elettrico, permettono il pilotaggio di qualsiasi tipo di relay (12 V/20 a 50 mA). I relay, come anche i LED con le relative resistenze in serie, possono essere collegati al terminale non stabilizzato dell'alimentatore (terminale positivo di C4).

Si potrebbe anche accertare che l'alimentatore soddisfa i requisiti richiesti. Con tensioni comprese fra 8 e 9,5 V verrebbe garantito il funzionamento senza inconvenienti. Di fatto non occorre che la tensione superi 8 V, ma nel caso in cui questa sia maggiore di 8,6 V, può essere tralasciato senza pericolo. Comunque se per una qualsiasi ragione il regolatore fornisce in uscita una tensione minore di 8 V, questo diodo deve essere necessariamente incluso. Una volta acceso il display dovrebbe mostrare "0000"; se ciò non avviene, allora bisogna resettare l'integrato collegando a massa il suo piedino 11. Nel caso in cui questa operazione non altera la situazione, allora c'è un errore nel circuito dovuto ad un errato montaggio.

Al primo approccio la programmazione del timer/controller può apparire difficile. Comunque dopo un periodo di pratica, sarà per tutti semplice programmare e controllare il sistema (usando i tasti DEMO e MANUAL). Il seguente esempio può essere utile per un iniziale approfondimento sulla programmazione.

Per illustrare in che modo il timer/controller può essere programmato, supponiamo che venga richiesta l'esecuzione delle seguenti operazioni:

1. Uscita 1 attivata, in qualsiasi giorno, dalle ore 14.00 alle 16.00.
2. Uscita 2 disattivata dalle ore 14.05 alle ore 16.00, in qualunque giorno.
3. Uscita 3 attivata dalle ore 14.00 alle 14.05.
4. Uscita 4 disattivata dalle ore 15.01 alle ore 16.00.
5. I giorni validi sono fra Lunedì e Venerdì compresi.
6. Il giorno corrente è Lunedì e l'ora corrisponde alle 13.00.

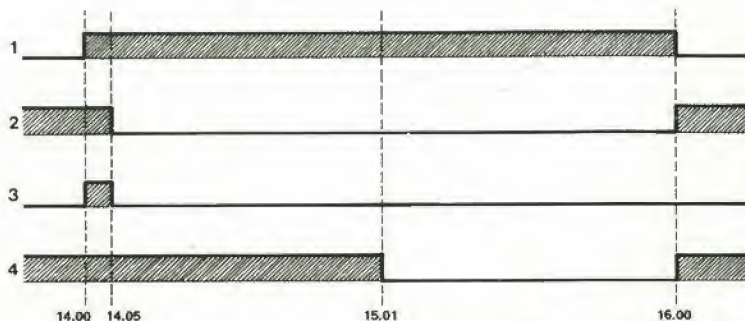
Da queste informazioni si ricava la seguente tabella della verità:

| time | 01 | 02 | 03 | 04 |
|-------|----|----|----|----|
| 14.00 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14.05 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 15.01 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 16.00 | 0 | 1 | 0 | 1 |

In questa tabella è indicato ad ogni istante lo stato di ogni uscita. Per caricare il programma nella memoria dell'integrato bisogna premere i vari tasti con la sequenza qui riportata.

TASTO PREMUTO DISPLAY COMMENTO

| | | |
|-------------------|----------|--|
| DATA ENTRY | 0000 | Condizione iniziale del display |
| SET HOURS | 1400 | Il tasto viene premuto finché non compare il valore completo |
| SET STATUS | 1.400 | Istante programmato 14.00, uscita 1 attivata |
| HOLD STATUS | 1.400 | Si mantiene attivata l'uscita 1 |
| SET STATUS | 1.4.00 | Uscita 2 attivata |
| HOLD STATUS | 1.4.00 | Si mantiene l'uscita 2 attivata |
| SET STATUS | 1.4.0.0 | Uscita 3 attivata |
| HOLD STATUS | 1.4.0.0 | Si mantiene questa condizione |
| SET STATUS | 1.4.0.0. | Uscita 4 attivata |
| ADVANCE SET POINT | 0000 | Le informazioni sopra specificate sono tutte memorizzate e alle ore 14.00 tutte le uscite saranno attivate |
| SET HOURS | 1400 | Si preme il tasto finché non compare sul display il prossimo valore da programmare |
| SET MINUTES | 1405 | Si preme il tasto fino ad avere l'orario esatto |
| SET STATUS | 1.405 | Il secondo istante programmato è alle ore 14.05, l'uscita 1 è attivata |
| HOLD STATUS | 1.405 | Si mantiene la condizione per l'uscita 1 |
| HOLD STATUS | 1.4.05 | Uscita 2 attivata |
| SET STATUS | 1.4.0.5 | Uscita 2 disattivata ed uscita 3 attivata (si spegne il secondo punto decimale e si accende il terzo) |
| SET STATUS | 1.405. | Uscita 3 disattivata ed uscita 4 attivata |
| ADVANCE SET POINT | 0000 | Sono memorizzate le informazioni relative alla seconda ora programmata |
| SET HOURS | 1500 | Il tasto è premuto finché compare la nuova ora da programmare |
| SET MINUTES | 1501 | Si imposta anche il valore esatto dei minuti |



79093 5

Questo diagramma dei tempi illustra lo stato delle uscite nei 4 istanti programmati.

| | | |
|-------------------|--------|---|
| SET STATUS | 1.501 | Si fissa il terzo valore all'ora 15.01, l'uscita 1 è attiva nessun'altra uscita è richiesta per cui il passo successivo è la memorizzazione delle informazioni |
| ADVANCE SET POINT | 0000 | Il sistema è pronto a memorizzare il terzo istante |
| SET HOURS | 1600 | Il tasto viene premuto finché compare il valore esatto |
| SET STATUS | 1.600 | Si programma il quarto valore alle ore 16.00, l'uscita 1 è attiva |
| SET STATUS | 16.00 | L'uscita 1 disattivata, l'uscita 2 attiva |
| HOLD STATUS | 16.00 | Si mantiene questa condizione |
| SET STATUS | 16.0.0 | Uscita 3 attiva |
| SET STATUS | 16.00. | L'uscita 3 disattivata, l'uscita 4 attiva. L'uscita 2 e la 4 saranno attive in corrispondenza del quarto istante programmato. Rimane ora solo il trasferimento in memoria delle informazioni |
| DATA ENTRY | 0000 | L'informazione sullo stato corrente viene memorizzata, il sistema ritorna in condizione di orologio. È anche possibile, usando il pulsante ADVANCE SET POINT, per avere sul display il primo istante programmato ed il corrispondente stato delle uscite (vale a dire 1.4.0.0.) |
| DAY MODE | 1 1 | Il timer: controller viene ora programmato con l'informazione relativa al giorno. |
| SET DAY | 2 1 | Altro giorno valido |
| SET DAY | 3 1 | Altro giorno valido |
| SET DAY | 4 1 | Altro giorno valido |
| SET DAY | 5 1 | Altro giorno valido |
| SET DAY | 6 1 | Giorno non valido, perciò ... |
| SET STATUS | 6 0 | Anche questo è un giorno non valido, per cui... |
| SET DAY | 7 1 | Si ritorna al giorno corrente |
| SET STATUS | 7 0 | |
| SET DAY | 1 1 | Il sistema ritorna al giorno corrente |
| DAY MODE | 0000 | Il sistema ritorna in condizione di orologio |

Il programma può essere controllato premendo il tasto DEMO. Non appena questo pulsante viene premuto, l'orologio avanza alla velocità di un'ora al secondo, mentre il display visualizza le varie fasi del programma. Ricorda, comunque, che i LED di controllo delle uscite specificano

l'inverso dello stato effettivo di ogni uscita, dato che i buffer che pilotano tali uscite sono invertiti.

In ultimo, l'orologio può essere regolato all'effettivo orario usando i pulsanti SET MINUTES e SET HOURS.

Data-logger con amplificatore programmabile

I data-loggers Dattel-Intersil della serie LPS-16 utilizzano per la memorizzazione dei dati un registratore incrementale a cassette in grado di operare con consumi di potenza estremamente ridotti.

Tutta l'unità infatti può essere alimentata da un'unica batteria a 12 V, assorbendo solo 900 mW nei periodi di registrazione e 10/ μ W in standby.

La capacità di ogni cassetta è di 120.000 parole di 16 bit, di cui 4 bit corrispondono all'indirizzo del canale campionato, 12 bit al risultato della conversione in forma digitale del segnale analogico d'ingresso.

I data-loggers della serie LPS-16 possono quindi campionare fino a 16 canali a terminazione singola e 8 differenziali, con una risoluzione di 12 bit.



L'ultimo modello della famiglia è l'LPS-16B5, ad 8 canali differenziali e con amplificatore d'ingresso che consente di campionare segnali di basso livello.

Il guadagno dell'amplificatore è variabile da 1 a 500 per mezzo di una resistenza, il che consente di ottenere un sistema con fondo scala compreso nel campo che va da +50 mV a +5 V.

Come tutti i modelli della serie LPS, anche l'LPS-16B5 ha dimensioni e peso ridotti che lo rendono un dispositivo ideale per tutti gli apparati portatili.

La lettura dei dati raccolti con i data-loggers LPS-16 deve avvenire attraverso il lettore LPR-16 che è facilmente collegabile con ogni sistema di elaborazione dati, grazie alle diverse interfacce disponibili, sia di tipo parallelo che seriale.

3G Electronics
Via Perugino, 9
20135 Milano
Tel. 02/544291-5466387

mercato

Indicatore ottico a 10 segmenti

La Divisione Optoelettronica della General Instrument Corporation ha annunciato un prodotto che viene ad accrescere la sua famiglia di indicatori ottici.

Il dispositivo, al quale è stata attribuita la sigla MV57164, è disponibile in un colore

mercato

rosso di grande efficacia, mentre successivamente sarà anche prodotto in giallo ed in verde.

L'MV57164 presenta ampi segmenti molto ravvicinati fra loro, con luminosità uniforme. L'indicatore ha anodi e catodi separati per ciascuna fonte di luce e può essere usato come indicatore di controllo per contatori, misuratori, strumenti audio, misure analogiche e strumenti del tipo a commutazione. Oltre ad offrire una visibilità migliore ed una lettura più rapida, questi dispositivi allo stato solido eliminano praticamente qualsiasi problema di manutenzione dovuto alle vibrazioni o alla polvere.

Il nuovo "bar graph" della General Instrument è un modulo che può inserirsi in altri moduli analoghi, permettendo così display di qualsiasi lunghezza e in qualsiasi direzione. Tutte le unità sono classificate in base alla loro luminosità, consentendo così un assemblaggio rapido e facile.

Questi bar graph dalle alte prestazioni presentano una spaziatura standard del passo di 7,62 mm (0,3") e sono direttamente compatibili con circuiti integrati di decodificazione e di pilotaggio. Inoltre, questi indicatori ottici operano entro limiti molto ampi di escursione di temperatura e consumano pochissima energia.

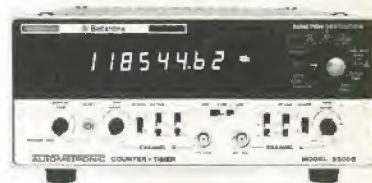
C.P. Clare Elettronica
Div. Optoelettronica
Via Anfossi, 32
20100 Milano
Tel.: 02/5462861

mercato

Contatore universale intelligente

La Ballantine presenta un frequenzimetro universale, il Modello 5500B "Autometronic", che possiede una caratteristica esclusiva per i normali contatori della sua categoria di prezzo.

Infatti, grazie al microprogrammatore incorporato, i calcoli preliminari della frequenza e i ripetuti aggiustamenti dei controlli del contatore sono completamente eliminati nell'"intelligente" Autometronic Modello 5500B; basta selezionare con un solo controllo il numero di cifre significative desiderato (5, 6, 7 o 8) ed il 5500B fa tutto da sé scegliendo il gate giusto e la frequenza base (e il numero di periodi) e commuta automaticamente le portate, predispone il decimale ed indica l'unità. Peculiare è il fatto che questo automatismo opera anche quando si misura l'intervallo di tempo singolo.



Data questa capacità è ovvio che il contatore sia stato previsto per una completa programmabilità sia BCD come IEEE (opzionale) per consentirne l'uso in sistemi automatici.

Le caratteristiche tecniche sono interessanti sia per la gamma di frequenza coperta come anche per le funzioni di misura possibili (selezionabili con l'unica manopola): la gamma di frequenza va dalla c.c. a 118 MHz (risoluzione 100 μ s) ma è estendibile fino a 1 GHz (con opzione 35 incorporata); misura frequenze, periodi (anche mediati), intervalli di tempo, rapporti di frequenze, durata di impulsi positivi e negativi, durata di tempi, totalizzazioni, il trigger su ambo i canali d'ingresso opera dalla c.c. a 25 mV e viene rappresentato all'oscilloscopio mediante opportune uscite dal contatore. Inoltre è dotato di un comando per l'autocontrollo del corretto funzionamento di ambo i canali.

Vianello
Via T. da Cazzaniga
20100 Milano
Tel. 02/3452071

Convertitore c.c./c.c. ad alto rendimento

La Spellman High Voltage Electronics Corporation ha presentato un convertitore c.c./c.c. che fornisce 1,5 mA a 450 Vcc. Denominata UM 45X, l'unità fornisce una sorgente di tensione isolata regolabile da 0 a 450 Vcc, regolando la tensione di ingresso da 0 a 12Vcc.

L'isolamento tra i circuiti di ingresso e di uscita (maggiore di 1 kVcc) consente all'utente di scegliere una tensione di uscita negativa o positiva.

La tensione di uscita è una funzione lineare della tensione di ingresso, così che questa unità diventa un blocco ideale per la realizzazione di sistemi a loop chiuso.

L'adozione delle tecniche costruttive dei circuiti lineari ad alta frequenza ha ridotto notevolmente le interferenze RF e le dimensioni del dispositivo: il convertitore UM45X è incapsulato in un volume di 2,5 pollici cubici.

Un convertitore funzionante alla frequenza di 50 kHz consente di ridurre il ripple semplicemente aggiungendo una capacità esterna.



Il modello UM45X è protetto contro i cortocircuiti e i sovraccarichi e si ripristina da solo.

Applicazioni tipiche comprendono i contatori Geiger Muller, la focalizzazione dei CRT, i displays a gas e le fotocopiatrici elettrostatiche.

Spellman
7 Fairchild Avenue
Plainview N.Y. 11803 - U.S.A.

Simulatore di scariche di energia statica

Il simulatore PSD 15 della Haefely riproduce in modo preciso gli effetti dei transistori ad alta tensione e basse energie su tutti i tipi di apparati elettronici.

I circuiti integrati MOS, e particolarmente quelli del tipo CMOS ad alta densità, sono estremamente vulnerabili ai transistori ad alta tensione, poiché essi presentano delle alte impedenze di ingresso e sono di dimensioni talmente ridotte che anche i bassi livelli d'energia dei transistori possono essere sufficienti a creare delle perturbazioni.



Proprio per indagare sugli effetti di questi transistori la Haefely ha messo a punto un tester standard, il generatore PSD 15, le cui caratteristiche possono essere modificate entro certi limiti secondo le esigenze di prova dell'utente.

La tensione di picco è regolabile in modo continuo da 0,5 a 15 kV. La capacità impulsiva può essere scelta tra 100 e 250 pF, il valore della resistenza di scarica si aggira intorno a 1,5 kΩ. Gli impulsi possono essere provocati manualmente o automaticamente con una cadenza di 12 impulsi al minuto.

L'inversione di polarità è effettuata me-

diante un pulsante posto sul pannello frontale.

Il generatore è contenuto in un frame standard di 19" e può essere alimentato a 115/230V, 50/60 Hz.

Haefely
Lehenmattstrasse 353
B.P., CH 4028 Basel Suisse

Calibratore di tensione con interfaccia IEEE-488

La Systron Donner ha realizzato una sorgente di tensione di precisione che incorpora la completa programmabilità mediante il BUS IEEE-488 come caratteristica di serie e non come opzione.



Questo strumento, denominato Mod. M107, può essere installato su normale rack da 19 pollici per uso in sistemi. Può essere però anche usato come calibratore da banco o in altre configurazioni in sistemi di misura. Le caratteristiche salienti sono: tensione di uscita variabile, in 4 portate, fino ± 1000 V; precisione ± 20 ppm; visualizzatore digitale della tensione di uscita a 6 cifre, risoluzione di $1 \mu V$ sulla portata di 1 V; corrente d'uscita di 50 mA (1 a 120 V) e 5 mA (1 a 120 V) e 5 mA (120 a 1000 V) e controllo di max corrente (non calibrato).

Altri particolari tecnici sono: indicatori di sovraccarico, compensazione automatica della tensione d'errore al carico, uscite sul pannello frontale e sul retro e una disposizione dei comandi sul pannello frontale di facile e comoda utilizzabilità.

Il Modello M107 può essere anche fornito (opzionalmente ed a prezzo ridotto) senza la programmabilità IEEE-488.

La combinazione della facilità e versatilità di programmazione con il costo ridotto rendono il calibratore M107 una unità ideale per controllo di produzione.

Vianello
Via T. da Cazzaniga 96
20100 Milano
Tel. 02/3452071



Moltiplicatore 8 x 8 bit da 45 ns

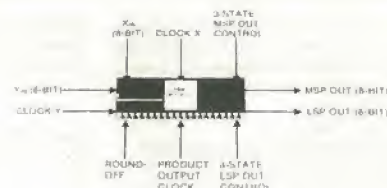
Oltre ad offrire un tempo di moltiplicazione di 45 ns, l'MPY-8HUI della TRW LSI Products presenta anche la peculiarità di

accettare ingressi di grandezza non nota. Inoltre il dispositivo è dotato di registri di ingressi e di uscita incorporati, che ne accelerano il funzionamento, riducono il sistema complessivo, e semplificano l'interfaccia con i sistemi a microprocessore ad 8 bit.

Questa combinazione di alta velocità e versatilità rende l'MPY-8HUI particolarmente adatto per l'elaborazione dei segnali video digitali, il filtraggio digitale, e altre applicazioni dove è vantaggioso operare con ampiezze non assegnate. Incapsulato in un package DIP ceramico a 40 pin, l'MPY-8HUI è un moltiplicatore TTL con array paralleli ad alta velocità, che accetta ingressi ad 8 bit e fornisce un prodotto a 16 bit con precisione doppia. Il dispositivo richiede una alimentazione singola a +5 V.

I registri degli operandi di ingresso X e Y trattengono i dati in modo che un sistema associato possa svolgere gli altri compiti mentre il prodotto viene determinato.

Questi registri con ingressi TTL possono interfacciare direttamente con il bus di un sistema microprocessore ad 8 bit e hanno clocks separati per gli ingressi X e Y.



Di questo moltiplicatore sono disponibili due versioni, l'MPY-8HUI e l'MPY-8HUI-1. Entrambe hanno un tempo di moltiplicazione di 45 ns a 25°C, ma l'MPY-8HUI-1 è garantito per un tempo massimo di 65 ns in tutto il range di temperatura.

Exhibo Italiana
Via F. Frisi 22
20052 Monza
Tel. 039/36021



Termometro digitale tascabile

Dotato di una robusta custodia di dimensioni estremamente ridotte, il termometro digitale 3007 della Comark Electronics può eseguire misure nel range di temperatura da -40 a $+700^\circ C$ con una risoluzione di $1^\circ C$.

Il display a cristalli liquidi alto 12,5 mm consente una lettura facile e sicura in tutte le condizioni ambientali.

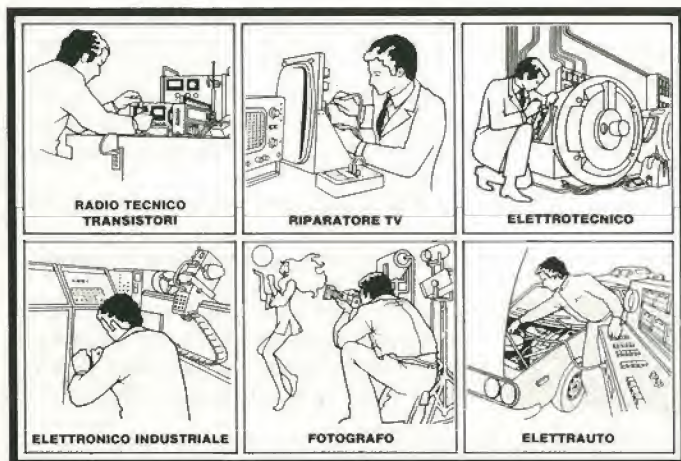
È disponibile anche una vasta gamma di sonde a termocoppia da allineare allo strumento.

Comark Electronics Ltd
England

300.000 GIOVANI IN EUROPA SI SONO SPECIALIZZATI CON I NOSTRI CORSI

Certo, sono molti. Molti perché il metodo della Scuola Radio Elettra è il più facile e comodo. Molti perché la Scuola Radio Elettra è la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.

Anche Voi potete specializzarvi ed aprirvi la strada verso un lavoro sicuro imparando una di queste professioni:



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

I corsi si dividono in:

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTRTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scrivete a:



Scuola Radio Elettra

Via Stellone 5/67

10126 Torino

perché anche tu valga di più

PRESA D'ATTO
DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
N. 1391

La Scuola Radio Elettra è associata
alla **A.I.S.CO.**
Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza
per la tutela dell'allievo.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/67 10126 TORINO
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

Di _____

Nome _____

Cognome _____

Professione _____ Età _____

Via _____ N. _____

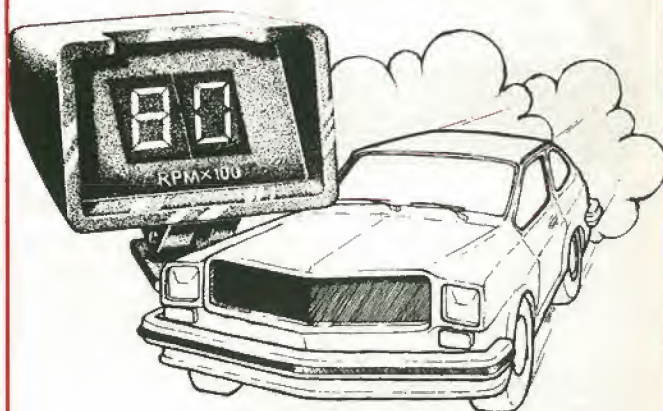
Comune _____

Cod. Post. _____ Prov. _____

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avventura ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)

su **elektor** di Giugno



**L'elettronica per l'automobile
negli anni ottanta!...**

con un economizzatore di carburante,
un temporizzatore "intelligente"
per tergicristallo, un sistema di accensione
elettronica, un antifurto e tanti altri circuiti
interessanti.

**IN CHE MODO UN LETTORE
DI ELEKTOR PUO' METTERSI
IN CONTATTO CON UN ALTRO
LETORE DI ELEKTOR?**

Tutti i lettori che vogliono vendere,
scambiare o comprare qualcosa, possono
pubblicare la propria inserzione sulla
rivista, nella rubrica "Piccoli Annunci"

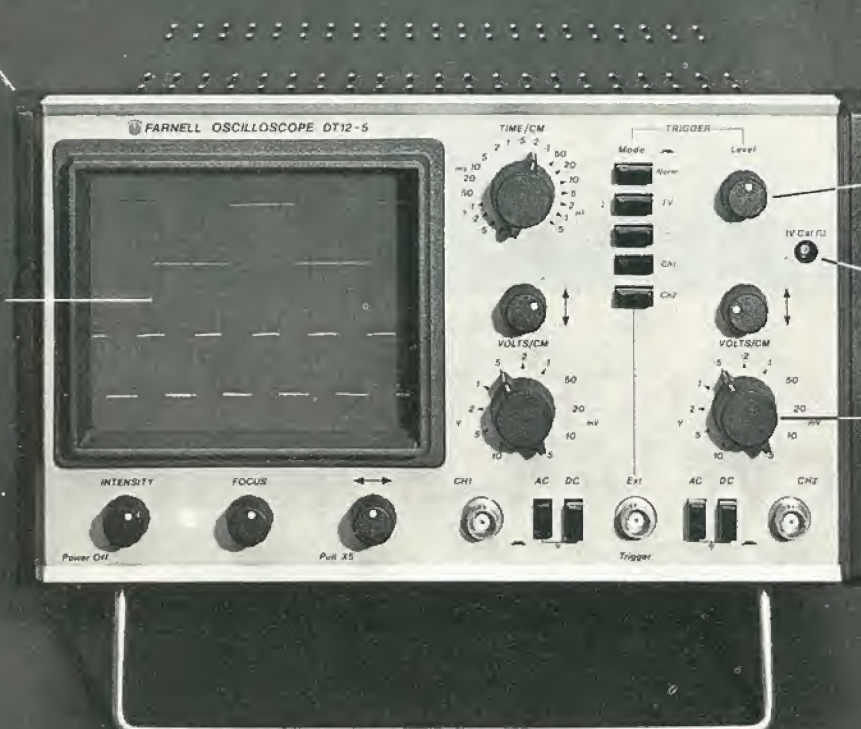
Le inserzioni dovranno esserci inviate
utilizzando l'apposita cartolina inserita
nella rivista.

P.S. La rubrica apparirà dai prossimi numeri.

Siamo stati i primi . . .

a proporre un oscilloscopio professionale sotto il "Tetto" delle 500.000 lire.
Ricordate il vecchio 12-4DA? è ancora il nostro più accanito concorrente: infatti chi l'ha acquistato (e sono stati in molti) non vuol saperne di cambiarlo. Ma guardate:

ASSE Z
ROTAZIONE TRACCE
ASTIGMATISMO



FARNELL OSCILLOSCOPE DT12-5

TRIGGER AUTO-NORM-EXT
SU ENTRAMBI I CANALI CON
SEPARATORE AUTOMATICO TV

SCHERMO DA 5" (8x10 cm.)
CON RETICOLO INTERNO

CALIBRATORE
INTERNO

DIMENSIONI: ALT. 17 cm.
LARGH. 28 cm.
PROF. 30 cm.

SENSIBILITÀ
DI 5mV/CM

... Ora siamo gli unici

in grado di offrirvi una nuova generazione di oscilloscopi europei a doppia traccia, 12 MHz, ultracompati (grazie al nuovo, ridottissimo, CRT che la Brimar ha sviluppato per noi) al prezzo di

**486.000
LIRE**



Farnell Italia s.r.l.
Via Mameli, 31 - 20129 MILANO - Tel. (02) 7380645 - 733178

DISPONIBILE A STOCK PRESSO:

| | | |
|----------|---------------|------------------|
| SASSUOLO | - HELLIS | Tel. 059/804104 |
| TORINO | - TOMEL | Tel. 011/743918 |
| CHIAVARI | - GOLD | Tel. 0185/300773 |
| ROMA | - SILV | Tel. 06/8313092 |
| NAPOLI | - E.D.L. | Tel. 081/632335 |
| BOLZANO | - RADIOMARKET | Tel. 0471/37407 |
| TRIESTE | - RADIOKALIKA | Tel. 040/30341 |
| CATANIA | - THYRISTOR | Tel. 095/444581 |
| VERONA | - A.P.L. | Tel. 045/582633 |

Viste le caratteristiche, pensateci un po' non ne vale la pena?

- ☐ Desidero avere maggiori informazioni
- ☐ Desidero riservare il mio DT 12-5. Vogliatemi confermare le condizioni di acquisto.

EK 5/80

Nome

Cognome

Ditta

Via N°

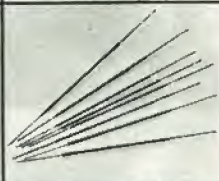
Città CAP

Tel.

*Prezzi validi al 29/2/80 - 1 Lg. = Lit. 1 780 IVA Esclusa Pag. alla consegna

TREND center**TREND****center**

un qualificato punto di riferimento
per i vostri acquisti immediati
di componenti e attrezzature elettroniche

50 ft. wire
rolldip
socketHobby-wrap
toolpre-stripped
wire

TREND ELECTRONICS S.R.L.
MILANO - VIA MASCHERONI, 14 - TEL. 02/482474

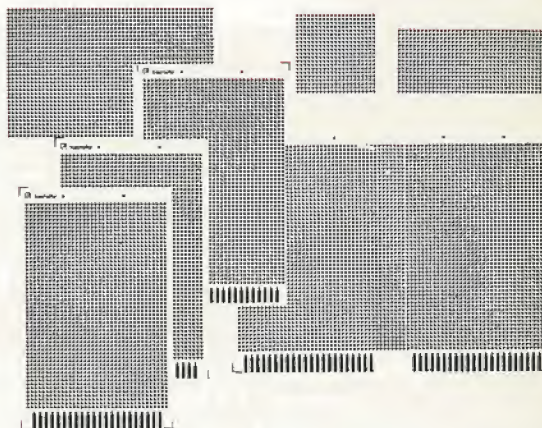
PIASTRE A FORATURA MODULARE PER PROVE DI LABORATORIO

Tutti gli articoli descritti vengono forniti su materiale di vetro epossidico tipo G 10, oppure FR4 autoestinguente, spessore mm. 1,58 con foratura diam. 1,05 a passo 2,54 con piazzuole di saldatura rotonde del diam. 2,05, salvo diverse indicazioni.

A richiesta per quantitativi minimi di pezzi 100 si eseguono disegni e misure particolari.

Prezzi da concordare; esecuzione entro 20 gg. dall'approvazione dell'ordine.

I prezzi esposti sono comprensivi di IVA.



**ORDINE MINIMO L. 80.000 da effettuarsi
con pagamento anticipato.**

SCONTI A RIVENDITORI

L'ordine è valido solo se convalidato da Firma
e da N° di Codice Fiscale o Partita IVA.

Inviare coupon a: **TECNOFOR S.R.L.**
27046 S. GIULIETTA FRAZ. MANZO (PV)

EK 5/80

Nome Cognome

Via

C.A.P. Città

C.F./P. IVA Firma

| | | |
|----|---|-----------|
| N° | art. T 1 mm 70x100 | L. 1.425 |
| N° | art. T 2 mm 100x120 | L. 2.993 |
| N° | art. T 3 mm 100x220 | L. 5.415 |
| N° | art. T 4 mm 100x250 | L. 6.270 |
| N° | art. T 5 mm 160x300 | L. 15.275 |
| N° | art. T 6 mm 160x380 | L. 17.813 |
| N° | art. T 7 mm 100x150 | L. 3.475 |
| N° | art. T 8 mm 100x160 | L. 3.650 |
| N° | art. T 9 ps. 396 mm 100x160 connettore 22 poli | L. 3.420 |
| N° | art. T10 ps. 396 mm 100x160 connettore stagnato | L. 4.133 |
| N° | art. T11 ps. 396 mm 100x160 connettore dorato | L. 4.845 |
| N° | art. T12 mm 233,4x160 | L. 7.800 |
| N° | art. T14 ps. 396 mm 160x233,4 connettore 22 poli | L. 7.410 |
| N° | art. T15 ps. 396 mm 160x233,4 connettore stagnato | L. 8.123 |
| N° | art. T16 ps. 396 mm 160x233,4 connettore dorato | L. 10.260 |
| N° | art. T18 mm 508 mm 150x300 | L. 6.300 |
| N° | art. T19 mm 120x250 | L. 4.200 |
| N° | art. T20 ps. 508 2 fori 115 mm 100x200 | L. 2.800 |
| N° | art. T21 ps. 508 mm 100x160 | L. 2.240 |

tecnofor S.R.L.

Foratura piastre
per circuiti stampati
per conto terzi
Preparazione programmi
per foratura a c.n.



27046 S. GIULIETTA, FRAZ. MANZO (P.V.)
Via Emilia, 9 - Tel. (0363) 89136 - 89391



superduo

divisione elettronica
vendita per corrispondenza

s.n.c.

21040 cislago (va) via tagliamento 283 telefono 02/9630835

QUARZI

| | |
|----------|-----------|
| 1 MHZ | L. 7.400 |
| 2 MHZ | L. 11.170 |
| 3.579MHZ | L. 2.500 |
| 4.433MHZ | L. 2.500 |
| 10 MHZ | L. 8.700 |



OSCILLOSCOPIO 3" 8 MHZ ECCEZIONALE!

Vendita rateale
4 rate da 52.000 mensili.
Inviare ordine scritto firmato da persona
maggiorenne con acconto L. 95.000
OSCILLOSCOPIO L. 288.000

DEMODULATORE PER RTTY

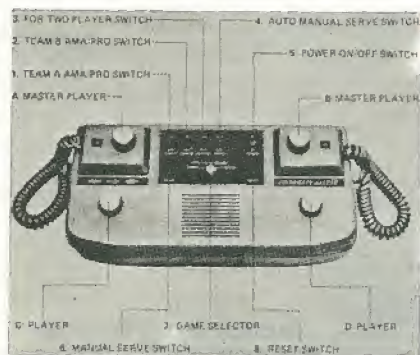
Decodificatore a filtri attivi con AFSK
- Semikit comprendente: Circuito stampato, 1 uA7812, 1 uA7912, 1 ICL8038, 4 LF13741, documentazione completa L. 26.200
Dal semikit sono esclusi i componenti di facile reperibilità, condensatori resistenze etc.



MINISINTETIZZATORE

Complesso per la generazione di ogni tipo di suono; tastiera a 3 ottave con la possibilità dello spostamento di 2 ottave in più o meno con comando esterno.

- **Kit minisintetizzatore** completo di tutti i particolari L. 380.000
- **Minisintetizzatore** assemblato e tarato L. 456.000
- **Circuito stampato** completo di ampia documentazione L. 48.000



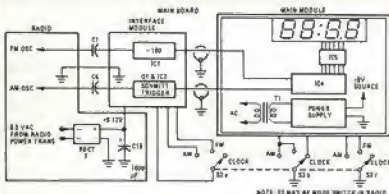
TV GAME 8 GIOCHI A COLORE

SAD 1024 linea di ritardo analogica L. 26.000
FX-209 modulatore/demodulatore per modulazione a delta L. 25.500
Ideali per la realizzazione di effetti musicali, riverbero, coro, eco, ecc.

Disponiamo di un notevole stok di TV Game 8 Giochi a COLORI, alcuni dei quali presentano difetti dovuti all'alimentazione, in quanto se essa non è perfetta si manifestano inconvenienti che nella maggior parte dei casi vengono eliminati stabilizzandola. Questi giochi sono riparabili nel 90% dei casi, inoltre il basso prezzo di vendita garantisce l'acquirente in quanto il costo stesso dei componenti è superiore alla cifra richiesta.

I TV Game vengono forniti nuovi negli imballi originali completi di istruzioni per la eventuale eliminazione dei difetti.

SOLO L. 13.800



SINTONIA DIGITALE CON OROLOGIO PER SINTONIZZATORI AM/FM

Questo nuovo integrato è in grado di leggere la frequenza di ricezione del Vostro sintonizzatore funzionando contemporaneamente da orologio.

- AY-3-8112 completo di documentazione L. 19.630
- Circuito stampato L. 9.000
- Quarzo 2.403 MHZ per AY-3-8112 L. 6.500
- DS8629 prescaler VHF L. 10.400
- SEMIKIT comprendente: AY-3-8112, quarzo, circuito stampato, 1 DS8629, 4 display FND507 + documentazione L. 48.500

Prezzi IVA inclusa. Ord. min. L. 10.000 escluse S.S. - S.S. Pacchetto racc. L. 2.000 - S.S. Pacco post. urgente L. 4.000

EK 5-80

Cercasi rivenditori per zone libere
inviare coupon a:

SUPERDUO snc
Via Tagliamento, 283
21040 Cislago (Va)

NOME/COGNOME/DITTA

VIA n°

C.A.P. CITTA'

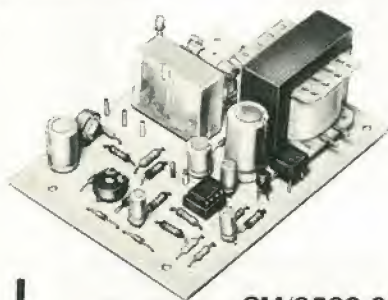
FIRMA

ECCEZIONALE OFFERTA DI NUMERI ARRETRATI!

Per chi ha scoperto Elektor in ritardo e desidera avere tutti i fascicoli arretrati del 1979, offriamo con uno sconto eccezionale 6 numeri (giugno, luglio/agosto (speciale 100 circuiti) settembre, ottobre, novembre, dicembre)

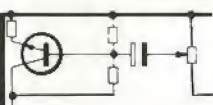
L. 7.000
anzichè ~~14.000~~

Per l'ordinazione utilizzate l'apposita cartolina inserita nella rivista.

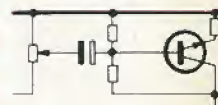


SM/8560-00

• **KS 560** •



Kurciuskit



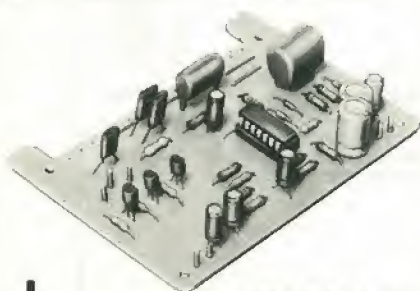
SEGNALATORE DI CHIAMATA TELEFONICA

Un semplice dispositivo che permette di amplificare il segnale di chiamata telefonica, con l'azionamento, anche a distanza, di dispositivi luminosi o sonori. Dispositivo indispensabile negli uffici, ville, appartamenti ma soprattutto in ambienti in cui il telefono normalmente non viene installato.

Non richiede alcun intervento sulla linea telefonica ed è quindi facilmente installabile e spostabile da un apparecchio telefonico ad un altro.

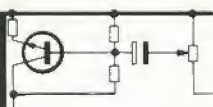
CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 220 Vc.a.
- Ingresso: pick-up magnetico imp. 400-500 Ω
- Uscita: contatto di relé 3A tens. max. 220 V
- Tempo di intervento: circa 0,1 secondi
- Tempo di rilascio: circa 0,5 - 1 secondi

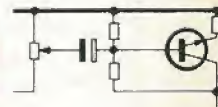


SM/8242-00

• **KS 242** •



Kurciuskit



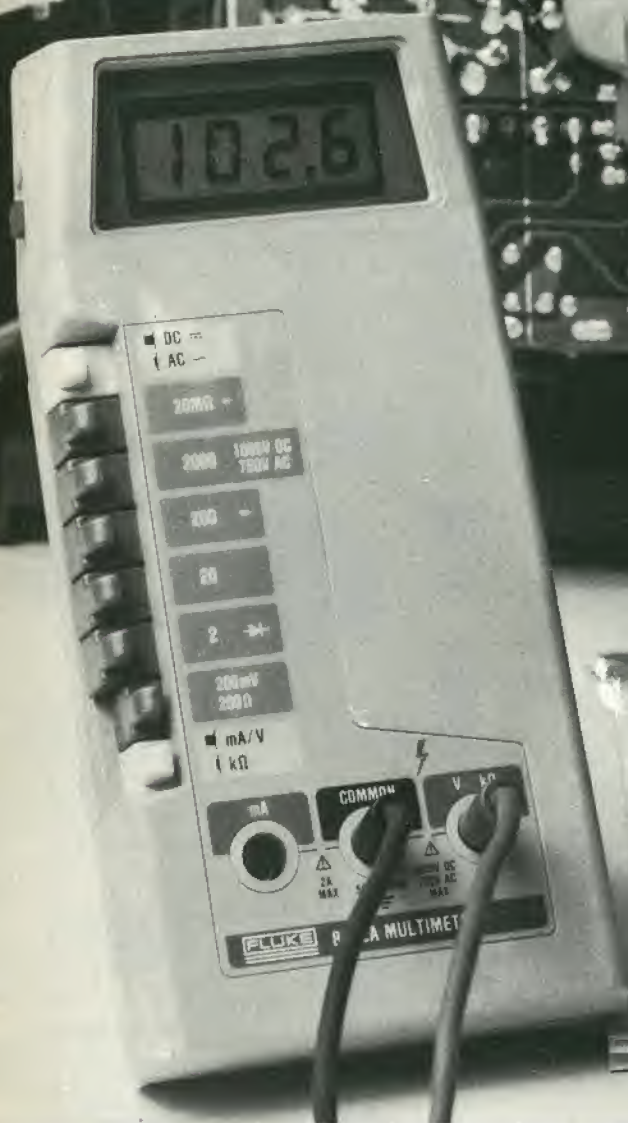
LUCI PSICHEDELICHE A 12 Vc.c.

Il circuito consente di visualizzare, con l'ausilio di lampade LED di vario colore, il ritmo e la tonalità di un pezzo musicale. L'apparecchio è provvisto di regolazione dei toni bassi, medi ed alti, e di una regolazione della sensibilità d'ingresso.

La presenza di un comparatore all'entrata conferisce un'ottima sensibilità fonica. Utile per applicazione ad impianti di riproduzione per auto e portatili di ogni genere, come complemento visivo di sicuro effetto.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 7 - 15 Vc.c. (tipico 12 V)
- Numero dei led pilotabili in serie per ogni via: 1-4
- Consumo a LED spenti: 2 mA
- Livello minimo d'ingresso: 2 V p.p.
- Livello massimo d'ingresso: 100 V p.p.
- Impedenza d'ingresso: 47 k Ω



nuovo
LIRE 149.000 + IVA

DIMENTICA L'ANALOGICO

Il nuovo multimetro digitale FLUKE 8022A ha il prezzo di un buon tester analogico. Acquistando un Fluke avrai però uno strumento indistruttibile con 6 funzioni, 24 scale, precisione controllata da un cristallo di quarzo e protezione totale anche nella scala degli ohms. Compatto, leggero, robusto il Fluke 8022A è completo di cavetti speciali di sicurezza per misure in alta tensione.

Misura resistenze, tensioni e correnti continue ed alternate e prova i diodi. Dimentica il tester analogico, non aspettare ulteriormente, regalati un Fluke digitale.

**Passa al Digitale
con FLUKE !**



Via Timavo 66, 20099 SESTO S. GIOVANNI (Milano)
Tel. (02) 2485233 - Telex 320346
Via Giuseppe Armellini 39, 00143 ROMA. Tel. (06) 5915553 - Telex 680356
Via Cintia Parco S. Paolo 35, 80126 NAPOLI - Tel. (081) 7679700


☐ Inviatemi un'offerta
☐ Speditemi contrassegno N°

Multimetri FLUKE 8022A a lire 149.000 + I.V.A. e spese di spedizione
COGNOME
CITTA'
DITTA
REPARTO
VIA
CAP.




COREL
MATERIALE ELETTRONICO ELETTROMECCANICO
Via Zurigo 12/2s - Tel. (02) 41.56.938
20147 MILANO

VENTOLA EX COMPUTER
220 Vac oppure 115 Vac
Ingombro mm. 120x120x38
L. 12.500
Rete salvadita L. 2.000



VENTOLA BLOWER
200-240 Vac - 10 W
PRECISIONE GERMANICA
motoriduttore reversibile
diametro 120 mm.
fissaggio sul retro con viti 4 MA
L. 12.500



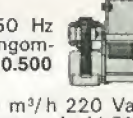
VENTOLA PAPST-MOTOREN
220 V - 50 Hz - 28 W
Ex computer interamente
in metallo statore rotante cusci-
netto reggisplinta autolubrificante
mm. 113x113x50 - Kg. 0,9 -
giri 2750-m³/h 145 - Db (A) 54
L. 13.500 Rete salvadita L. 2.000



VENTOLE TANGENZIALI
V60 220V 19W 60 m³/h
lung. tot. 152x90x100
L. 11.600
V180 220V 18W 90 m³/h
lung. tot. 250x90x100
L. 12.500
Inter. con regol. di velocità L. 5.000



PICCOLO 55
Ventilatore centrifugo 220 Vac 50 Hz
Pot. ass. 14W - Port. m³/h 23. Ingom-
bro max 93x102x88 mm. L. 10.500
TIPO MEDIO 70
come sopra pot. 24 W - Port. 70 m³/h 220 Vac
50 Hz. Ingombro: 120x117x103 mm. L. 11.500
Inter. con regol. di velocità L. 5.000
TIPO GRANDE 100
come sopra pot. 51 W. Port. 240 m³/h 220 Vac
50 Hz. Ingombro: 167x192x170 L. 27.000



VENTOLA AEREX
Computer ricondizionata. Telaio in
fusione di alluminio anodizza g. 0,9
- ø max 180 mm. Prof. max 87 mm.
Peso Kg. 1,7 - Giri 2.800.
TIPO 85 220 V 50 Hz ÷ 208 V
60 Hz 18 W input 2 fasi 1/s 76
Pres = 16 mm. Hzo L. 19.000
TIPO 86 127-220 V 50 Hz 2 ÷ 3 fasi 31 W input.
1/s 108 Pres = 16 mm. Hzo L. 21.000



RIVOLUZIONARIO VENTILATORE
ad alta pressione, caratteristiche simili
ad una pompa IDEALE dove sia neces-
saria una grande differenza di pressione
ø 250x230 mm. Peso 16 Kg.
Pres. 1300 H2O.
Tensione 220 V monofase L. 75.000
Tensione 220 V trifase L. 70.000
Tensione 380 V trifase L. 70.000



Da 12 V (auto) a
220 V (casa)
**CONVERTITORE
DI TENSIONE**
Trasforma la tensione
continua della batteria
in tensione alternata
220 V 50 Hz.
In presenza rete può
fare da caricabatteria.



Art. 12/250 F. 12Vcc ÷ 220 Vac 250VA L. 182.000
Art. 24/250 F. 24 Vcc ÷ 220Vac 250 VA L. 182.000
Art. 12/450 F. 12Vcc ÷ 220Vac 450 VA L. 220.000
Art. 24/450 F. 24Vcc ÷ 220Vac 450 VA L. 220.000

STRUMENTI RICONDIZIONATI

Generat. Sider Mod. TV6B da 39,90 ÷ 224,25 MHz
11 scatti L. 280.000
Generat. Siemens prova TV 10 tipi di segnali +
6 frequenze L. 250.000
Generat. H/P Mod. 608 10÷410 Mc L. 480.000
Generat. G.R. Mod. 1211.C sinusoidale 0,5÷5 e
5÷50 MHz completo di alimentazione L. 400.000
Generat. Boonton Mod. 202E 54÷216 Mc +
Mod. 207EP 100 Kc÷55 MC + Mod. 202EP
alimentazione stabilizzata L. 1.100.000
Radio Meter H/P Mod. 416A senza sonda L. 200.000
Voltmetro RT Boonton Mod. 91CAR 0÷70 dB
7 scatti L. 120.000
Misurat. di Pot. d'uscita G.R. Mod. 783A 10MHz
÷ 100 kHz L. 200.000
Misuratore di onde H/P Mod. 1070÷1110 Mc
L. 200.000
Misurat. di fase e tempo elettronico Mod. 205B2
180÷1100 Mc L. 200.000
Q.Metter VHF Marconi Mod. TF886B 20÷260Mc
Q 5÷1200 L. 420.000
Alimentatore stab. H/P Mod. 712B 6,3V 10A +
300V 5mA 0÷150V 5mA + 0÷500V 200mA
L. 150.000
termoregolatore Honeywell Mod. TCS 0÷000°
L. 28.000
Termoregolatore API Instruments/co 0÷800°
L. 50.000
Perforatrice per schede Bull G.E. Mod. 112
serie 4 L. 500.000
Verificatore per schede Bull G.E. Mod. V126
serie 7 L. 500.000

OFFERTE SPECIALI

100 Integrati DTL nuovi assortiti L. 5.000
100 Integrati DTL-ECL-TTL nuovi L. 10.000
30 Integrati Mos e Mostek di recupero L. 10.000
500 Resistenze ass. 1/4÷1/2W L. 4.000
10%÷20% L. 5.500
500 Resistenze ass. 1/4÷1/8W 5% L. 5.500
150 Resistenze di precisione a
strato metallico 10 valori
0,5÷2% 1/8÷2W L. 5.000
50 Resistenze carbone 0,5-3W
50% 10% L. 2.500
10 Reostati variabili a filo 10÷100W L. 4.000
20 Trimmer a grafite assortiti L. 1.500
10 Potenzimetri assortiti L. 1.500
100 Cond. elettr. 1÷4000, µF ass. L. 5.000
100 Cond. Mylar Polycarb Poliest
6÷600V L. 2.800
100 Cond. Polistirolo assortiti L. 2.500
200 Cond. ceramici assortiti L. 4.000
10 Portalampade spia assortiti L. 3.000
10 Micro Switch 3-4 tipi L. 4.000
10 Pulsantieri Radio TV assortite L. 2.000
Pacco Kg. 5 mater. elettr. Inter. L. 4.500
Switch cond. schede L. 4.500
Pacco Kg. 1 spezzoni filo collegamento L. 1.800



PROVATRANSISTOR

Strumento per prova di-
namica non distruttiva del
transistor con iniettore di
segnali incorporato con
puntali.

L. 9.000

RELE

RELE REED 2 cont. NA 2A, 12 Vcc L. 1.500
RELE REED 2 cont. NC 2A, 12 Vcc L. 1.500
RELE REED 1 cont.NA + 1 cont.NC 12 Vcc L. 1.500
RELE STAGNO 2 scambi 3A
(sotto vuoto) 12 Vcc L. 1.200
Ampolle REED ø 2,5 x 22 mm. L. 400
MAGNETI ø 2,5 x 9 mm. L. 150
RELE CALOTTATI SIEMENS
4 sc. 2A 24 Vcc L. 1.500
RELE SIEMENS 1 scambio 15A 24 Vcc L. 3.000
RELE SIEMENS 3 scambi 15A 24 Vcc L. 3.500
RELE ZOCCOLATI 3 scambi 5÷10A
110 Vca L. 2.000

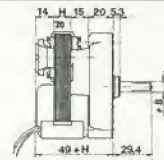


BORSA PORTA UTENSILI

4 scomparti con vano tester
cm. 45x35x17 L. 39.000
3 scomparti con vano tester L. 31.000

MATERIALE VARIO

Conta ore elettronico da incasso 40 Vac L. 1.500
Tubo catodico Philips MC 13-16 L. 12.000
Cicalino elettronico 3÷6 Vcc bitonale L. 1.500
Cicalino elettromeccanico 48 Vcc L. 1.500
Sirena bitonale 12 Vcc 3 W L. 9.200
Numeratore telefonico
con blocco elettrico L. 3.500
Pastiglia termostatica
apre a 90° 400V 2A L. 500
Commutatore rotativo 1 via 12 pos. 15A L. 1.800
Commutatore rotativo 2 vie 6 pos. 2A L. 350
Commutatore rotativo 2 vie 2 pos. +
+ pulsante L. 350
Micro Switch deviatore 15A L. 500
Bobina nastro magnetico ø 265 mm.
foro ø 8 ø1200 - nastro 1/4" L. 5.500
Pulsantiera sit. decimale 18 tasti
140x110x40 mm. L. 5.500



MOTORIDUTTORI

220 Vac - 50 Hz
2 poli induzione
35 V.A.

Tipo H20 1,5 g/min. copp. 60 kg/cm L. 21.000
Tipo H20 6,7 g/min. copp. 21 kg/cm L. 21.000
Tipo H20 22 g/min. copp. 7 kg/cm L. 21.000
Tipo H20 47,5 g/min. copp. 2,5 kg/cm L. 21.000
Tipi come sopra ma reversibili L. 45.000



MOTORI PASSO-PASSO

doppio albero ø 9 x 30 mm.
4 fasi 12 Vcc. corrente max.
1,3 A per fase. 2000 pass./g.
Viene fornito di schemi elettrici
per il collegamento delle
varie parti.

Solo motore L. 25.000

Scheda base

per generazione fasi tipo 0100 L. 25.000
Scheda oscillatore Regol.
di velocità tipo 0101 L. 20.000
Cablaggio per unire tutte le parti del sistema
comprendete connett. led. potenz. L. 10.000

Connettore dorato femmina per schede 10 contatti
L. 400

Connettore dorato femmina per scheda 22 contatti
L. 900

Connettore dorato femmina per schede 31÷31
contatti L. 1.500

Guida per scheda alt. 70 mm L. 200

Guida per scheda alt. 150 mm L. 250

Distanziatore per transistori T05÷T018 L. 15

Portalampade a giorno per lampada siluro L. 20

Cambiotensione con portatile L. 150

Reostati toroidali ø 50 2,2 Ω 4,7 A L. 1.500

Tripoli 10 giri a filo 10 kΩ L. 1.000

Tripoli 1 giro a filo 500 Ω L. 800

Serrafilo alta corrente neri L. 150

Contraves AG Originali h 53 mm decimali L. 2.000

Contametri per nastro magnet. 4 cifre L. 2.000

Compensatori a mica 20 ÷ 200 pF L. 130

ELETTROMAGNETI IN TRAZIONE

Tipo 261 30÷50 Vcc lavoro interm. 30x14x10
corsa 8 mm L. 1.000

Tipo 262 30÷50 Vcc lavoro interm. 35x15x12
corsa 12 mm L. 1.250

Tipo 565 220 Vcc lavoro continuo 50x42x10
corsa 20 mm L. 2.500

SCHEDE SURPLUS COMPUTER

A) - 20 Schede Siemens 160x110 trans. diodi ecc. L. 3.500

B) - 10 Schede Univac 160x130 trans. diodi integr. L. 3.000

C) - 20 Schede Honeywell 130y65 tran. diodi L. 3.000

D) - 5 Schede Olivetti 150x250 ± (250 integ.) L. 5.000

E) - 8 Schede Olivetti 320x250 ± (250 trans. +
500 comp.) L. 10.000

F) - 5 Schede con trans. di pot. integ. ecc. L. 5.000

G) - 5 Schede Ricambi calcolat. Olivetti completi
di connettori di vari tipi L. 10.000

H) - 5 Schede Olivetti con Mos Mostek memoria
L. 11.000

I) - 1 Scheda con 30÷40 memorie Ram 1÷4 kbit
statiche o dinamiche (4096-40965) ecc. L. 10.000

Dissipatore 13x60x30 L. 1.000

Autodiodi su piastra 40x80/25A 200V L. 600

Diodi 25A 300V montati su dissip. fus. L. 2.500

Diodi 100A 1300V nuovi L. 7.500

SCR attacco piano 17A 200V nuovi L. 2.500

SCR attacco piano 115A 900V nuovi L. 15.000

SCR 300A 800V L. 25.000

PER LA ZONA DI PADOVA

RTE - Via A. da Murano, 70 - Tel. (049) 605710
PADOVA

MODALITÀ: Spedizioni non inferiori a L. 10.000 - Pagamento in contrassegno - I prezzi si intendono IVA esclusa - Per spedizioni superiori alla L. 50.000 anticipo +35% arrotondato all'ordine - Spese di trasporto, tariffe postale e imballo a carico del destinatario - Per l'evasione della fattura i Sigg. Clienti devono comunicare per scritto il codice fiscale al momento dell'ordinazione - Non disponiamo di catalogo generale - Si accettano ordini telefonici inferiori a L. 50.000.

Minifrequenzimetro da laboratorio "SOAR"

TS/2135-00

- Di piccole dimensioni ma di grandi prestazioni
- Permette di misurare e leggere la frequenza con grande precisione
- Custodia in metallo
- 4 digit - Display LED



FC-841

Specifiche Tecniche

| | |
|--------------------|-----------------------------|
| Campo di frequenza | 10 Hz ÷ 60 MHz direttamente |
| Precisione | ± 1 digit |
| Risoluzione | 10 kHz / 10 Hz |
| Sensibilità | 60 mV - 20 V |
| Misure di periodi | 10 ms - 1 sec |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Impedenza d'ingresso | 1 MΩ - 30 pF direttamente |
| Gamma delle temperature di lavoro | da 0 °C a +40 °C |
| Alimentazione | 6 V o 12 V con pile - oppure con alimentatore esterno |
| Dimensioni | 120 x 100 x 32 |



MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA

G.B.C.
italiana



Specifiche Tecniche

| | | |
|---------------|---|--|
| Portate | Tensioni c.c. | 0-0.6-3-15-60-300-600-1.200 V |
| | Tensioni c.a. | 0-15-60-150-600-1.200 V |
| | Correnti c.c. | 0-60 μ A, 0-3-30-300 mA |
| | Resistenze | 0-2 k Ω , 0-20 k Ω , 0-200 k Ω , 0-2 M Ω |
| Decibels | -20 ~ +63 dB, 0-15-60-150 -600 ACV - Portate | |
| Precisione | Tensioni c.c. | + 3% Fondo scala |
| | Tensioni c.a. | + 4% Fondo scala |
| | Correnti c.c. | + 3% Fondo scala |
| | Resistenze | + 3% Fondo scala |
| Decibels | + 4% Fondo scala | |
| Sensibilità | Tensione c.c. | 20.000 Ω /V |
| | Tensione c.a. | 10.000 Ω /V |
| Decibels | 10 k Ω /V | |
| Alimentazione | 1. Pila da 1.5 V - stilo | |
| Dimensioni | 142 x 100 x 38 | |

Multitester "NYCE" TS/2560-00

- Sensibilità: 20.000 Ω /V
- Scala a specchio per eliminare gli errori di parallasse
- Movimento antiurto su rubini